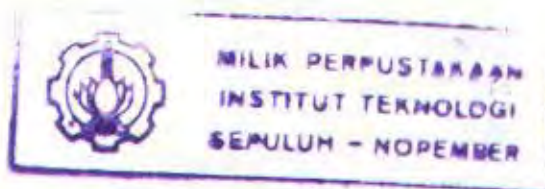


21. 67/17/11/05



TUGAS AKHIR (TS-1780)

APLIKASI PROGRAM BANTU KOMPUTER DALAM REKAYASA NILAI PADA PEKERJAAN SIPIL (STUDI KASUS PROYEK RSUD CENGKARENG - JAKARTA BARAT)

Disusun Oleh :

R. ARIEF SUSANTIO H.

Nrp. : 3100 109 504



RSS

658.404

Rar

9-1

2004

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	19-2-2004
Terima Dari	H
No. Agenda Prp.	219499

**PROGRAM SARJANA (S-1) EKSTENSI LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2004**

TUGAS AKHIR
(TS-1780)

APLIKASI PROGRAM BANTU KOMPUTER
DALAM REKAYASA NILAI PADA PEKERJAAN SIPIL
(STUDI KASUS PROYEK RSUD CENGKARENG – JAKARTA BARAT)

Surabaya, Januari 2004

MENGETAHUI / MENYETUJUI

DOSEN PEMBIMBING



 29/1-04
TRI JOKO WAHYU ADI, ST., MT.
NIP. 132 300 744

PROGRAM SARJANA (S-1) EKSTENSI LINTAS JALUR
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2004

APLIKASI PROGRAM BANTU KOMPUTER DALAM REKAYASA NILAI PADA PEKERJAAN SIPIL (STUDI KASUS PROYEK RSUD CENGKARENG - JAKARTA BARAT)

Disusun oleh :

R. ARIEF SUSANTIO H.

Nrp. : 3100 109 504

Pembimbing :

TRI JOKO WAHYU ADI, ST., MT.

Abstrak

Menjadi hal yang sangat dilematis, bilamana dalam melakukan evaluasi atau analisa pembenahan dan analisa biaya terhadap ide-ide yang telah melalui proses *Brainstorming* dan untuk mendata alternatif yang layak serta berpotensi mengoptimalkan penghematan pada proyek yang terdiri dari banyak item pekerjaan, yang menggunakan Metode Rekayasa Nilai, ternyata harus melalui beberapa tahapan, yang mana dalam proses penyelesaiannya membutuhkan waktu yang relatif lama.

Dengan menggunakan "*Program Bantu Komputer dalam Metode Rekayasa Nilai*" pada banyak item pekerjaan yang harus dianalisa, memungkinkan proses penyelesaiannya relatif cepat, karena program yang digunakan memiliki kelebihan dalam hal pendekatan yang dilakukan secara sistematis, dapat membuat user interface dengan kontrol "*drawing*", seperti text box dan command button, dalam sebuah form, selain itu dapat mengatur properti untuk form dan kontrol-kontrol yang ada didalamnya dibuat untuk mendapatkan hasil yang optimal dari suatu obyek yang ditinjau.

Setelah melalui analisa yang dilakukan oleh program bantu komputer pada beberapa item pekerjaan, didapatkan suatu rekomendasi yang sama dengan obyek yang direkomendasikan oleh case study. Yaitu Untuk *Finishing Lantai Ruangan Entrance* dan sejenisnya di lantai satu dengan spesifikasi lantai granito dan perekat AM didapatkan nilai penghematan dari biaya konstruksi design awal sebesar 45,13%, untuk *Finishing Lantai Ruangan Kantor* dan sejenisnya di lantai satu dengan spesifikasi semua lantai menggunakan keramik kelas-1, perekat spesi acian 1:2, serta plint keramik 10x20 cm didapatkan nilai penghematan dari biaya konstruksi design awal sebesar 68,79%, untuk *Finishing Lantai Ruangan Gudang* dan sejenisnya di lantai satu dengan spesifikasi semua lantai menggunakan homogenous tile dan keramik kelas-1, serta perekat AM didapatkan nilai penghematan dari biaya konstruksi design awal sebesar 63,30%, dan untuk *Finishing Dinding Ruangan Bersih, Basah* dan sejenisnya di lantai satu dengan spesifikasi 2/3 dinding di keramik kelas-2, perekat spesi acian 1:2, 1/3 dinding di plester acian 1:4, serta finishing cat dinding didapatkan nilai penghematan dari biaya konstruksi design awal sebesar 46,01%.

Kata kunci : Biaya Optimum, Rekayasa Nilai, Efisiensi Waktu, Program Komputer

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT, akhirnya kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

**APLIKASI PROGRAM BANTU KOMPUTER
DALAM REKAYASA NILAI PADA PEKERJAAN SIPIL
(STUDI KASUS PROYEK RSUD CENGKARENG - JAKARTA BARAT)**

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademis untuk memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) pada Program Sarjana Lintas Jalur Extension, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itulah pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua Orang Tua, Istri serta semua saudara-saudara kami, yang telah banyak berkorban, baik materiil maupun spirituil selama perkuliahan kami,
2. Bapak Tri Joko Wahyu Adi, ST.,MT., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini,
3. Bapak Christiono Utomo, ST.,MT., selaku Dosen mata kuliah Rekayasa Nilai (Value Engineering), yang telah banyak memberikan materi perkuliahan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan Rekayasa Nilai,
4. Saudara Ansori, ST., yang telah berkenan memberikan karya Tugas Akhirnya untuk dipergunakan sebagai bahan dan data studi kasus,
5. Serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir, yang tidak mungkin kami sebutkan satu per satu dalam laporan ini.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini kami menyadari masih banyak kekurangan dan kesempurnaan, untuk itu kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan penulisan karya kami di masa-masa mendatang.

Demikian Tugas Akhir ini kami susun dan dengan segala kerendahan hati, semoga hal-hal yang terkandung didalam karya kami ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya, Januari 2004
Hormat kami,
Penyusun

- *Daftar Isi*
- *Daftar Tabel*
- *Daftar Gambar*
- *Daftar Lampiran*

**APLIKASI PROGRAM BANTU KOMPUTER
DALAM REKAYASA NILAI PADA PEKERJAAN SIPIL
(STUDI KASUS PROYEK RSUD CENGKARENG - JAKARTA BARAT)**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA**

DAFTAR ISI

EMBAR PENGESAHAN	i
BSTRAK	ii
ATA PENGANTAR	iii
AFTAR ISI	iv
AFTAR TABEL & GAMBAR	vi
AFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan	2
1.4. Lingkup Pembahasan	3
1.5. Metodologi Studi	3
1.6. Data Umum Proyek	6
BAB II : DASAR TEORI	7
2.1. Konsep Rekayasa Nilai	7
2.2. Konsep Rencana Kerja (Job Plan) Rekayasa Nilai	11
2.2.1. Tahap Informasi	11
2.2.2. Tahap Kreatif	12
2.2.3. Tahap Analisa	13
2.2.4. Tahap Proposal atau Rekomendasi	23
2.3. Konsep Program Bantu Visual Basic 6.0	24
BAB III : PERANCANGAN PROGRAM BANTU	25
3.1. Spesifikasi Bahasa Pemrograman.....	27
3.2. Perancangan Database.....	27
3.2.1. Pembuatan Tabel Pokok	27
3.2.2. Pembuatan Tabel Penghubung.....	28
3.2.3. Pembuatan Query	29

3.3.	Perancangan Program Visual	30
3.3.1.	Penentuan Desain Tampilan Antarmuka (Interface)	30
3.3.2.	Perancangan Pembuatan Report Data	36
BAB IV : APLIKASI PROGRAM BANTU PADA PROYEK		
	RSUD CENGKARENG TAHAP II	39
4.1.	Identifikasi Proyek	40
4.2.	Tahap Kreatif	41
4.3.	Tahap Analisa	44
4.3.1.	Analisa Keuntungan dan Kerugian	44
4.3.2.	Analisa Life Cycle Cost (LCC)	53
4.3.3.	Analisa Multikriteria Pengambilan Keputusan (MCDM) Dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)	55
4.4.	Tahap Rekomendasi	62
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN		63
5.1.	Kesimpulan	63
5.2.	Saran-saran	64
DAFTAR PUSTAKA		ix
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel - 2.1.	: Bangunan Utama Proyek Pembangunan Gedung RSUD Cengkareng tahap - II	9
Tabel - 2.2.	: Diagram Distribusi Pareto	10
Tabel - 2.3.	: Contoh Model Form Usulan / Ide Baru	12
Tabel - 2.4.	: Contoh Model Form Analisa Keuntungan dan Kerugian	15
Tabel - 2.5.	: Contoh Model Form Analisa Life Cycle Cost (LCC)	16
Tabel - A.	: Kategori Penilaian dalam AHP	17
Tabel - B.	: Range Penilaian Pengambilan Keputusan dengan AHP	17
Tabel - 2.6.	: Matriks Perbandingan antar Kriteria	20
Tabel - 2.7.	: Matriks Normalisasi Perbandingan antar Kriteria	20
Tabel - 2.8.	: Matriks Perbandingan antar Alternatif terhadap Kriteria A	21
Tabel - 2.9.	: Matriks Normalisasi dari Nilai Perbandingan antar Kriteria	22
Tabel - 2.10.	: Form Matriks Sintesa	22
Tabel - 2.11.	: Form Rekomendasi	23
Tabel - 3.1.	: Contoh Struktur Tabel Pokok	27
Tabel - 3.2.	: Contoh Struktur Tabel Penghubung	28
Tabel - 3.3.	: Contoh Struktur Query Matriks Normalisasi	29
Tabel - 4.1.	: Form Penilaian Matriks Perbandingan antar Kriteria	59
Tabel - 4.2.	: Form Penilaian Matriks Perbandingan antar Alternatif Desain terhadap Kriteria A	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar - 1.1 : Diagram Flow Chart Metodologi Studi	4
Gambar - 1.2 : Bagan Algoritma Pemrograman (B)	5
Gambar - 2.1 : Analisa MCDM dengan Metode AHP	19
Gambar - 3.1 : Form Utama Program Bantu.....	25
Gambar - 3.2 : Bagan Algoritma Pemrograman	26
Gambar - 4.1 : Menu Utama Program Bantu	39
Gambar - 4.2 : Form Identifikasi Proyek	40
Gambar - 4.3 : Form Tahap Kreatif Desain Asli	41
Gambar - 4.4 : Form Tahap Kreatif Desain Alternatif	42
Gambar - 4.5 : Form Identifikasi Kriteria Desain	48
Gambar - 4.6 : Form Identifikasi Sub-Kriteria & Penilaian Desain	49
Gambar - 4.7 : Form Penilaian Keuntungan dan Kerugian untuk Seluruh Desain	50
Gambar - 4.8 : Form Hasil Penilaian Keuntungan dan Kerugian untuk Seluruh Desain	51
Gambar - 4.9 : Report Desain Alternatif Terbaik yang Terpilih	52
Gambar-4.10 : Form Analisa Life Cycle Cost (LCC)	53
Gambar-4.11 : Report Hasil Analisa Life Cycle Cost (LCC)	55
Gambar-4.12 : Form Analisa MCDM	57
Gambar-4.13 : Report Hasil Analisa MCDM	61
Gambar-4.14 : Form Hasil Rekomendasi	62

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN - 1	: Hasil Sumber Data Studi Kasus Pekerjaan Finishing Lantai Ruangan Entrance dan sejenisnya di Lantai Satu	1/1
LAMPIRAN - 2	: Hasil Sumber Data Studi Kasus Pekerjaan Finishing Lantai Ruangan Kantor dan Sejenisnya di Lantai Satu	2/17
LAMPIRAN - 3	: Hasil Sumber Data Studi Kasus Pekerjaan Finishing Lantai Ruangan Gudang dan sejenisnya di Lantai Satu	3/35
LAMPIRAN - 4	: Hasil Sumber Data Studi Kasus Pekerjaan Finishing Dinding Ruangan Basah, Bersih dan sejenisnya di Lantai Satu	4/55
LAMPIRAN - 5	: Hasil Rekomendasi Program Bantu Komputer dalam Teknik Rekayasa Nilai pada Proyek RSUD Cengkareng Tahap - 2.....	5/69
LAMPIRAN - 6	: Limitasi dan Petunjuk Penggunaan Program Bantu	6/71



Bab I *Pendahuluan*

**APLIKASI PROGRAM BANTU KOMPUTER
DALAM REKAYASA NILAI PADA PEKERJAAN SIPIL
(STUDI KASUS PROYEK RSUD CENGKARENG - JAKARTA BARAT)**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA**

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan akan optimasi dan efektifitas pendanaan proyek membutuhkan teknik perencanaan dan pengendalian proyek yang terencana dengan baik. Salah satu metode pengendalian proyek untuk mendapatkan *biaya terendah tanpa menghilangkan nilai fungsinya* yang bisa dan hendak diterapkan adalah dengan metode *Rekayasa Nilai (Value Engineering)*. Banyak studi menunjukkan hampir semua desain proyek memiliki potensi biaya yang tidak diperlukan, hal ini karena dalam suatu perencanaan proyek terdapat banyak sekali detail item yang tidak memungkinkan di analisa secara bersamaan dengan tetap menjaga keseimbangan fungsional antara biaya, kinerja dan keandalan tanpa peninjauan *Rekayasa Nilai*.

Menjadi hal yang sangat dilematis, bilamana dalam melakukan evaluasi atau analisa pembenahan dan analisa biaya terhadap ide-ide yang telah melalui proses *Brainstorming* dan untuk mendata alternatif yang layak serta berpotensi mengoptimalkan penghematan pada proyek yang terdiri dari banyak item pekerjaan, yang menggunakan Metode *Rekayasa Nilai*, ternyata harus melalui beberapa tahapan, yang mana dalam proses penyelesaiannya membutuhkan waktu yang relatif lama, sedangkan pekerjaan dilapangan berlangsung dengan cepat.

Dengan menggunakan "*Program Bantu Komputer dalam Metode Rekayasa Nilai*" pada banyak item pekerjaan yang harus dianalisa, memungkinkan proses penyelesaiannya relatif cepat, karena program yang digunakan memiliki kelebihan dalam hal pendekatan yang dilakukan secara sistematis, dapat membuat user interface dengan kontrol "drawing", seperti text box dan command button, dalam sebuah form, selain itu dapat mengatur properti untuk form dan kontrol-kontrol yang ada didalamnya dibuat untuk mendapatkan hasil yang optimal dari suatu obyek yang ditinjau.

Sebagai *Case Study* penggunaan program bantu komputer dalam metode *Rekayasa Nilai* pada pekerjaan sipil, penulis akan meninjau karya tugas akhir yang berjudul "*Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap-II*", yang telah ada sebelumnya. Sehingga hasil rekomendasi pada karya tugas akhir tersebut, nantinya akan dipakai sebagai kalibrasi atau *Case Study* bagi hasil rekomendasi yang dilakukan oleh program bantu komputer.

Proyek Pembangunan Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Cengkareng – Jakarta Barat dilaksanakan sebagai upaya pemerintah dalam rangka meningkatkan pelayanan kesehatan untuk masyarakat. Pembangunan RSUD ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu Tahap-I dan Tahap-II. Tahap-I merupakan pelaksanaan *struktur fisik* dari RSUD tersebut, sedangkan Tahap-II merupakan tahap *finishing* dari seluruh bagian yang ada di RSUD tersebut, seperti Arsitektur, Mekanikal dan Elektrikal. Karena pembangunan rumah sakit tersebut memerlukan biaya yang sangat besar dan terdiri dari banyak item pekerjaan, maka perlu suatu upaya dan metode yang cermat dalam rangka mengoptimalkan seluruh anggaran biaya yang ada.

1.2. Perumusan Masalah

Dari beberapa uraian di atas, permasalahan waktu penyelesaian yang relatif lama dalam hal pendekatan secara sistematis, sering menjadi kendala sebagai akibat diterapkannya Metode Rekayasa Nilai pada banyaknya item pekerjaan RSUD Cengkareng. Oleh karena itu rumusan masalah yang akan dicarikan solusi pemecahannya pada penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana menentukan alternatif solusi perencanaan paling optimum dengan teknik Rekayasa Nilai pada kasus Proyek pembangunan RSUD Cengkareng Tahap - II ?
2. Bagaimana mendapatkan kemudahan dalam hal pendekatan perhitungan secara sistematis dan penentuan solusi alternatif terbaik dari hasil perhitungan serta berbagai kriteria penilaian yang telah ditetapkan ?

1.3. Maksud dan Tujuan

Adapun *maksud* penyusunan Tugas Akhir ini adalah mengaplikasikan program bantu komputer pada *tahap Analisa* dan *tahap Rekomendasi* dalam proyek RSUD Cengkareng yang menggunakan *metode Rekayasa Nilai*. Sedangkan *tujuan* yang ingin dicapai dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mendapatkan kemudahan dalam hal pendekatan perhitungan secara sistematis dalam memberikan solusi desain alternatif terbaik pada kasus pekerjaan proyek RSUD Cengkareng.
2. Menentukan solusi alternatif terbaik yang memberikan nilai paling optimum dari hasil analisa berbagai kriteria penilaian yang telah ditetapkan pada kasus pekerjaan proyek RSUD Cengkareng.

3. Membuat metode penyelesaian yang cepat, cermat dan sistematis dalam penentuan desain alternatif terbaik dengan program bantu komputer.

1.4. Lingkup Pembahasan

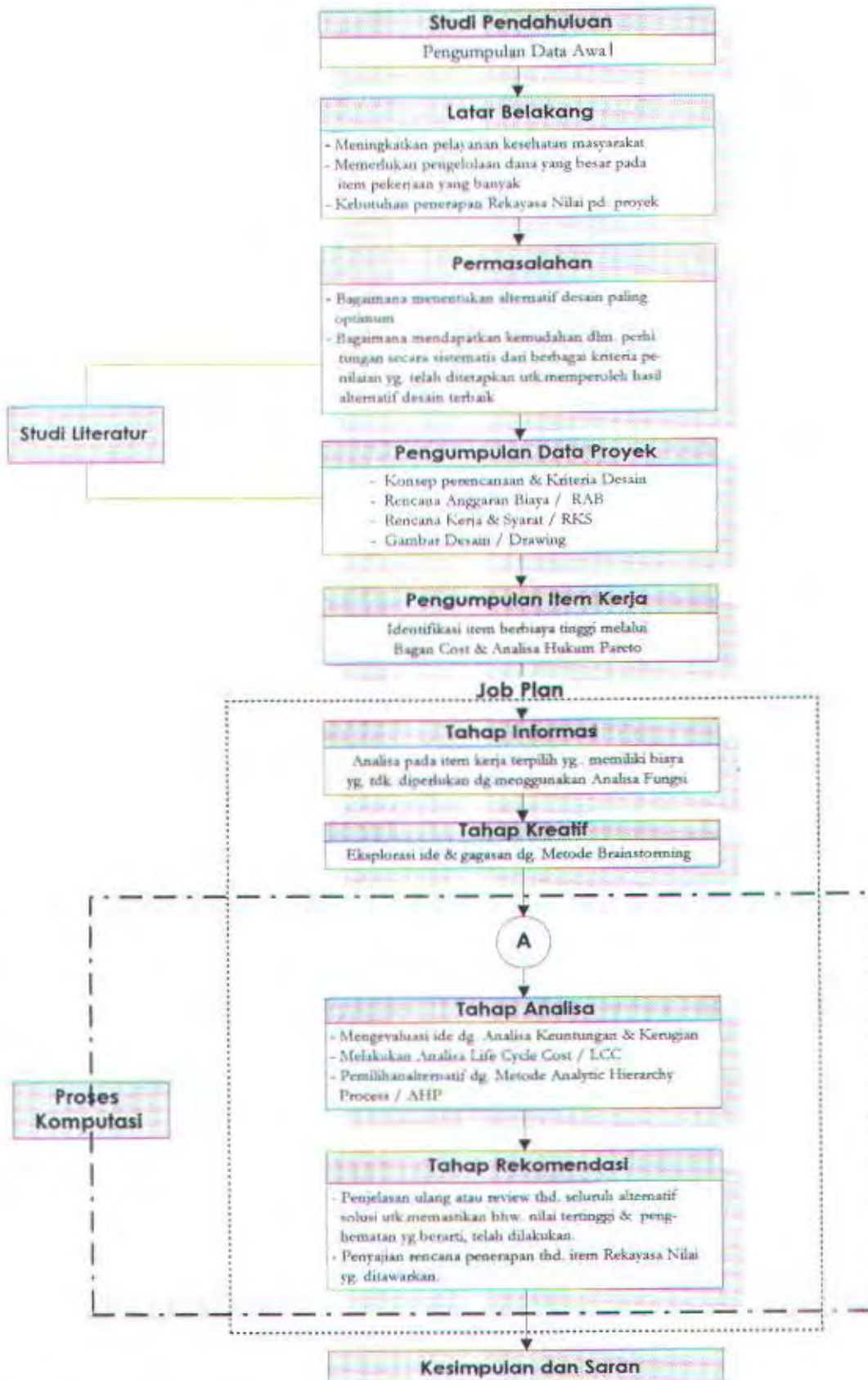
Permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan Tugas Akhir, mengenai Aplikasi Program Bantu Komputer dalam Rekayasa Nilai pada Kasus Pekerjaan Proyek RSUD Cengkareng, adalah sebagaimana berikut :

1. Aplikasi program bantu komputer meliputi hasil rekomendasi Tahap Kreatif, Tahap Analisa meliputi Analisa Keuntungan dan Kerugian, Analisa Life Cycle Cost (LCC) dengan Net Present Value (NPV), Analisa Multikriteria Pengambilan Keputusan (MCDM) dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP), serta Tahap Rekomendasi.
2. Data-data item kerja yang dipilih menjadi obyek penelitian berdasarkan data obyektif yang diperoleh dari Case Study (dapat dilihat pada Flow Chart),
3. Item kerja yang dipilih menjadi obyek studi kasus yang akan dilakukan *analisa* adalah meliputi sub item *Pekerjaan Finishing Lantai* meliputi Ruang Entrance dan sejenisnya di lantai satu, Ruang Kantor dan sejenisnya di lantai satu, Ruang Gudang dan sejenisnya di lantai satu serta *Pekerjaan Finishing Dinding* yang merupakan rangking kedua dan ke sebelas terbesar,

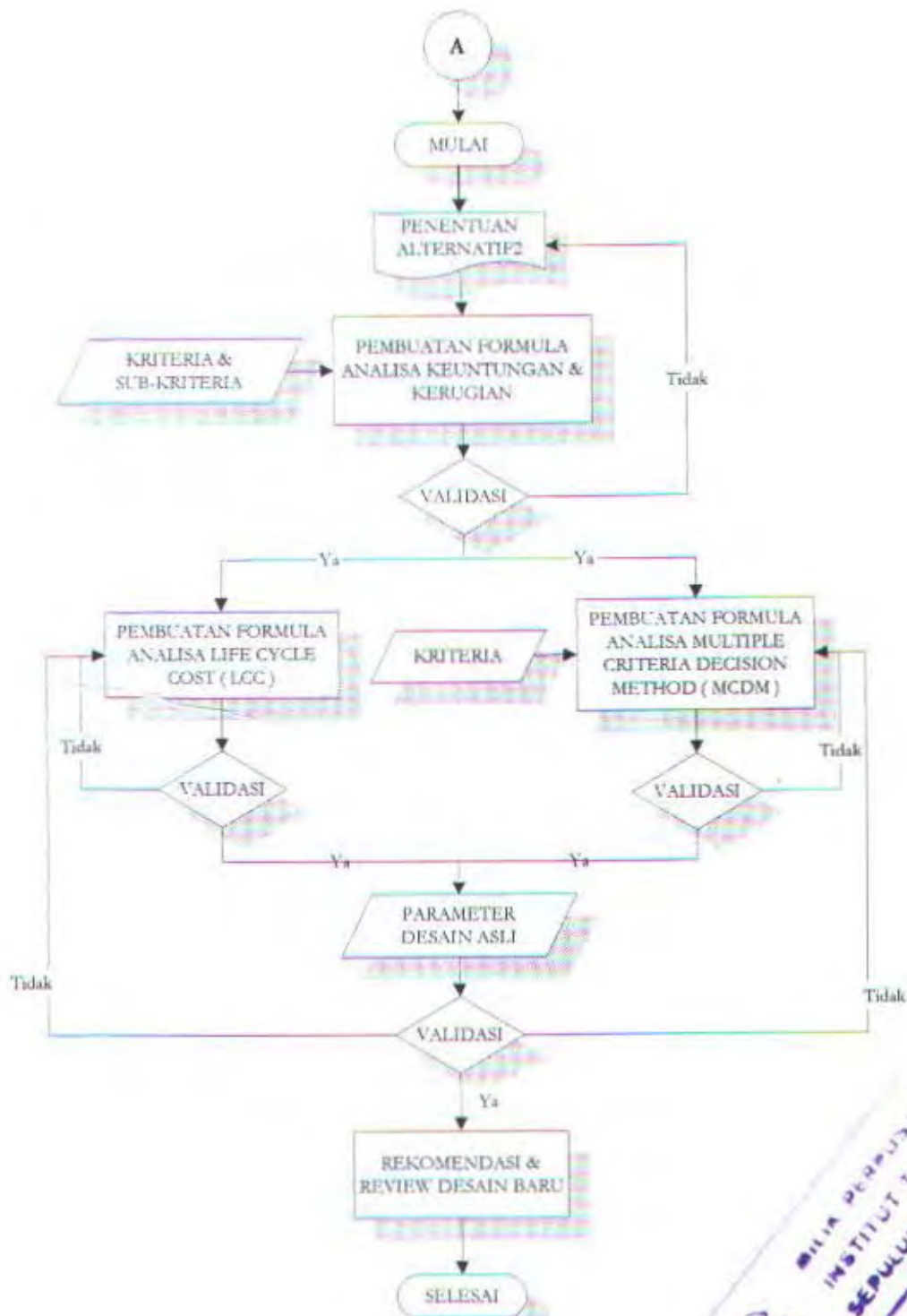
1.5. Metodologi Studi

Metodologi yang digunakan untuk dapat membantu mengatasi permasalahan sebagaimana telah diuraikan pada sub-bab latar belakang penulisan tugas akhir sebagaimana tersebut diatas, penulis akan membuat langkah-langkah aplikasi program bantu komputer pada *Tahap Analisa* yang menentukan adanya *Desain Review*, yang sebelumnya telah melalui proses *Brainstorming* pada *Tahap Kreatif*, sebagaimana pada Gambar-1.1. Sedangkan langkah-langkah aplikasi program bantu komputer pada *Tahap Analisa* yang menentukan adanya *Desain Review* sebagaimana pada Gambar-1.2.

Gambar-1.1.
Diagram Flow Chart Metodologi Studi



Gambar - 1.2.
Bagan Algoritma Pemrograman (B)



1.6. Data Umum Proyek Studi Kasus

- Nama Proyek : Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap-II
- Jenis Proyek : Gedung RSUD Cengkareng (Bangunan Utama)
- Alamat Proyek : Jl. Raya Kamal Cengkareng - Jakarta Barat
- Pemilik Proyek : Dinas Kesehatan Propinsi DKI Jakarta
- Konsultan Perencana : GRIKSA CIPTA
- Kontraktor Pelaksana : PT. ADHI KARYA (Persero)
- Luas Proyek : $\pm 18.000 \text{ m}^2$.
- Estimasi Biaya : Rp. 78,564,485,453.65 (Tujuh puluh delapan milyar lima ratus enam puluh empat juta empat ratus delapan puluh lima ribu empat ratus lima puluh tiga koma enam puluh lima rupiah)

Bab II

Dasar Teori

**APLIKASI PROGRAM BANTU KOMPUTER
DALAM REKAYASA NILAI PADA PEKERJAAN SIPIL
(STUDI KASUS PROYEK RSU) CENGKARENG - JAKARTA BARAT)**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA**

BAB II DASAR TEORI

1. Konsep Rekayasa Nilai

Rekayasa Nilai (Value Engineering) menurut Dell'Isola (1975) merupakan, "sebuah teknik dalam manajemen yang menggunakan pendekatan sistematis untuk mencari keseimbangan fungsi terbaik antara biaya, keandalan dan kinerja sebuah produk atau proyek". Sedangkan definisi Rekayasa Nilai menurut Imam Soeharto (1995) yang dikutip dari *Society of American Value Engineers*, "Rekayasa Nilai adalah usaha terorganisasi secara sistematis dan mengaplikasikan suatu teknik yang telah diakui, yaitu teknik mengidentifikasi fungsi produk atau jasa yang bertujuan memenuhi fungsi yang diperlukan dengan harga yang terendah (paling ekonomis)".

Dari kedua uraian tersebut bisa diartikan bahwa Rekayasa Nilai merupakan suatu pendekatan sistematis melalui upaya terorganisir untuk melakukan identifikasi fungsi dan nilai karakteristik terpenting yang diinginkan dan penggalan gagasan serta ide untuk memperoleh alternatif-alternatif perencanaan yang nantinya digunakan untuk memenuhi fungsi-fungsi yang dibutuhkan dengan biaya seminim mungkin namun tetap dengan kinerja yang sama, baik mutu, penampilan dan keandalannya.

Berdasarkan pendapat Zimmerman dan Hart pada bukunya *Value Engineering : An Application Approach for Owner, Designer and Contractor*, 1982, (hal.5), "Banyak studi menunjukkan hampir semua desain proyek memiliki potensi biaya yang tidak diperhitungkan, hal ini karena dalam suatu perencanaan proyek terdapat banyak sekali detail item yang tidak memungkinkan di analisa secara bersamaan dengan tetap menjaga keseimbangan fungsional antara biaya, kinerja dan keandalan tanpa peninjauan Rekayasa Nilai".

Sebagai pengidentifikasi fungsi, pendekatan yang dilakukan pada Rekayasa Nilai adalah dengan membedakan secara jelas pengertian antara nilai (worth) dan harga (cost), karena :

- a. Ukuran nilai ditentukan oleh fungsi atau kegunaan, sedangkan harga atau biaya ditentukan oleh substansi barangnya atau harga komponen yang membentuk barang tersebut.

- b. Ukuran nilai cenderung ke arah subyektif dan sebagian besar tergantung kepada seberapa jauh pemilik dapat memanfaatkannya sedangkan biaya adalah berapa pengeluaran yang berbentuk materi yang telah dilakukan untuk mendapatkan barang tersebut.

Dalam kaitannya dengan proyek konstruksi, Rekayasa Nilai memiliki beberapa karakteristik menurut Larry W. Zimmerman dan Glen D. Hart, yaitu :

- ♦ Berorientasi pada sistem
- ♦ Berorientasi multidisiplin
- ♦ Teknik manajemen yang diaplikasikan
- ♦ Berorientasi fungsi
- ♦ Berorientasi pada biaya siklus hidup

Dalam studi Rekayasa Nilai pada suatu pekerjaan proyek selalu digunakan beberapa teknik sebagai alat / perangkat, yaitu :

- Analisa fungsi (Function Analysis System Technique/FAST)
- Berpikir kreatif
- Rencana kerja rekayasa nilai (V.E. Job Plan)
- Model pembiayaan (Cost Model)
- Biaya siklus hidup (The Life Cycle Costing)
- Biaya dan harga (Cost and Worth)
- Kebiasaan dan sikap
- Manajemen hubungan antar pelaku dalam rekayasa nilai

Pada studi kasus ini, untuk menentukan item pekerjaan yang mempunyai potensi biaya tinggi (potensi biaya yang tidak diperlukan), adalah dengan menggunakan cara *Cost Model*. Ada beberapa bentuk cost model, sebagaimana berikut ini :

a. *Breakdown Cost Model*

Pada model ini, system dipecah dari elemen tertinggi sampai elemen terendah, dengan mencantumkan biaya untuk melukiskan distribusi pengeluaran. Selain biaya nyata, yaitu biaya dari hasil desain yang sudah ada, dicantumkan juga nilai manfaat, yang merupakan hasil estimasi team VE berupa biaya terendah untuk memenuhi fungsi dasar. Adapun Breakdown Cost Model dari sub-sub item pekerjaan yang terdapat pada proyek RSUD Cengkareng dapat dilihat pada tabel-2.1., berikut ini :

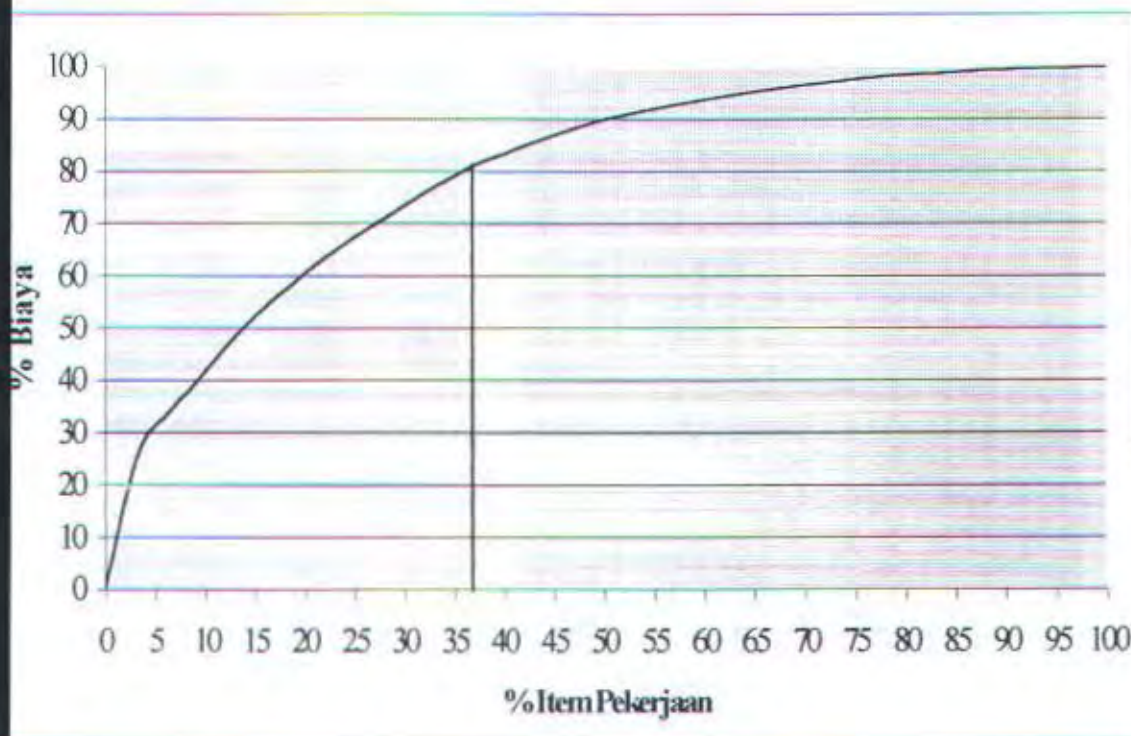
Tabel-2.1.
Breakdown Cost Sub Item Bangunan Utama
Proyek Pembangunan Gedung RSUD Cengkareng tahap - II

No	Jenis Pekerjaan	Biaya	% Biaya	Kumulatif		% Pek.
				Biaya	% Biaya	
1	System Tata Udara	20,442,965,699.00	26.02	20,442,965,699.00	26.02	3.343
2	Finishing Lantai	6,483,826,145.00	8.25	26,926,791,844.00	34.27	6.676
3	Pek. Listrik	5,783,028,890.00	6.27	32,709,820,734.00	41.63	10.009
4	System Elevator	5,708,063,750.00	7.27	38,417,884,484.00	48.90	13.342
5	Pintu dan Jendela	4,925,324,755.00	7.36	43,343,209,239.00	55.17	16.675
6	Pek. Lain-lain	4,029,907,751.50	7.27	47,373,116,990.50	60.30	20.008
7	Utilitas Listrik	3,770,944,320.00	5.13	51,144,061,310.50	65.10	23.341
8	Gas Medik	3,336,367,820.00	4.80	54,480,429,130.50	69.34	26.674
9	System Fire Figthing	3,120,813,340.00	4.25	57,601,242,470.50	73.32	30.007
0	Pek. Plafond	3,089,750,198.00	3.97	60,690,992,668.50	77.25	33.340
1	Finishing Dinding	2,751,738,166.80	3.93	63,442,730,835.30	80.75	36.673
2	CSSD equipment	1,989,744,400.00	3.50	65,432,475,235.30	83.29	40.006
3	Peralatan Sanitair	1,869,731,113.50	2.53	67,302,206,348.80	85.66	43.339
4	Fire Alarm	1,736,030,440.00	2.38	69,038,236,788.80	87.87	46.672
5	Plumbing	1,569,633,550.00	2.21	70,607,870,338.80	89.87	50.005
6	Kitchen equipment	1,111,163,600.00	1.41	71,719,033,938.80	91.29	53.338
7	Tata Suara / Sound System	1,009,830,410.00	1.29	72,728,864,348.80	92.57	56.671
8	Laundry equipment	866,092,300.00	1.10	73,594,956,648.80	93.67	60.004
9	Nurse Call System	863,105,800.00	1.10	74,458,062,448.80	94.77	63.337
0	Tube Transport System	680,876,000.00	0.87	75,138,938,448.80	95.64	66.670
1	Pekerjaan Persiapan	643,045,040.00	0.82	75,781,983,488.80	96.46	70.003
2	Master Antena Television	572,657,130.00	0.73	76,354,640,618.80	97.19	73.336
3	Pek. Telephone	552,297,640.00	0.70	76,906,938,258.80	97.89	76.669
4	Finishing Tangga	431,838,912.00	0.55	77,338,777,170.80	98.44	80.002
5	Sentral System Radio Paging	282,325,100.00	0.36	77,621,102,270.80	98.80	83.335
6	Pek. Lantai Penthouse	273,428,828.00	0.35	77,894,531,098.80	99.15	86.668
7	Pek. Struktur Beton	232,654,781.85	0.30	78,127,185,880.65	99.44	90.001
8	System Antrain Ruang Poli	156,040,760.00	0.20	78,283,226,640.65	99.64	93.334
9	Water Proofing	142,025,760.00	0.18	78,425,252,400.65	99.82	96.667
0	Lantai Atap	139,233,053.00	0.18	78,564,485,453.65	100.00	100.00
Total :		78,564,485,453.65	100.00			

b. Berdasarkan *Hukum Distribusi Pareto*.

Hukum Distribusi Pareto menyatakan bahwa 80% dari biaya total secara normal terjadi pada 20% item pekerjaan yang mempunyai biaya tinggi. Dengan hukum Distribusi Pareto, dapat ditentukan bahwa 80% biaya total yang berasal dari 205 item pekerjaan, sebanyak 20% item pekerjaan pada proyek RSUD Cengkareng mempunyai potensi biaya tinggi. Sisa item pekerjaan hanya memiliki biaya rendah, sehingga tidak diperlukan studi pada item pekerjaan tersebut. Adapun Diagram Distribusi Pareto dari sub-sub item pekerjaan yang terdapat pada proyek RSUD Cengkareng dapat dilihat pada tabel-2.2., berikut ini :

Tabel-2.2.
Diagram Distribusi Pareto



c. *Matriks Cost Model*

Cost Matriks memisahkan komponen konstruksi proyek, dan mendistribusikan komponen tersebut ke dalam berbagai elemen dan sistem proyek.

2. Konsep Rencana Kerja (Job Plan) Rekayasa Nilai

Proses pelaksanaan Rekayasa Nilai, *Value Engineering*, mengikuti langkah-langkah sistematis yang dikenal dengan Rencana Kerja Rekayasa Nilai (RK-RN). Rencana Kerja Rekayasa Nilai (RK-RN), adalah merupakan suatu studi untuk mengidentifikasi asikan ongkos-ongkos yang tidak berguna dan mencoba menghilangkannya dengan menampilkan ide-ide baru yang berkaitan dengan produk tersebut dengan tetap mempertahankan fungsi yang sama. Rencana kerja rekayasa nilai terdiri dari tahap-tahap yang saling berhubungan satu dengan lainnya, yang menjelaskan proses analisa secara gamblang dan terpadu.

Keuntungan-keuntungan yang diperoleh dengan digunakannya Rencana Kerja Rekayasa Nilai adalah :

Tujuan dapat dijabarkan dengan singkat.

Dengan digunakannya Rencana Kerja Value Engineering, dapat membantu tim study dalam mendefinisikan kerpeluan suatu proyek dan menilai sesuai dengan fungsinya.

Pendekatan yang terorganisir

Melalui Rencana Kerja Value Engineering, maka Value Engineering Study dapat terorganisir.

Rencana kerja dapat meminimumkan bagian-bagian yang memiliki biaya tinggi.

Bagian yang memerlukan biaya besar dapat diidentifikasi oleh tim VE dengan menggunakan Rencana Kerja dan diusahakan dari biaya yang bvesar itu dapat ditekan.

Rencana Kerja membantu orang berfikir secara mandalam

Dengan Renbcana Kerja Value Engineering, orang dapat diberi motivasi untuk menampilkan beberapa ide, dapat membuat perbandingan serta analisa secara terperinci dari ide-ide tersebut.

Rencana Kerja merupakan suatu pendekatan yang obyektif

Rencana Kerja value Engineering membantu untuk melihat secara objektif suatu proyek.

Salah satu langkah sistematis mengenai RK-RN ini, adalah menurut Dell 'Isola yang mempunyai 4 (empat) tahapan, yaitu :

2.1. Tahap Informasi

Dalam memperoleh item pekerjaan yang akan dilakukan rekayasa nilai dengan cara mendefinisikan fungsi item dalam proyek. Pada tahap ini permasalahan yang harus dijawab adalah :

- a. Apa item pekerjaan yang dipilih ?
- b. Bagaimana fungsi dari item pekerjaan tersebut bekerja ?
- c. Apa fungsi dasar (WORTH) dari item tersebut ?
- d. Berapa besar biaya (COST) yang dibutuhkan untuk item tersebut ?
- e. Bagaimana perbandingan antara Cost dan Worth-nya (C/W) ?
- f. Apa saja persyaratan yang dibutuhkan ?
- g. Bagaimana indikasi harga yang tinggi atau nilai terendahnya ?

2.2. Tahap Kreatif

Untuk mendapatkan ide alternatif desain yang dapat memenuhi fungsi dasar dari item kerja yang dipilih, dengan cara melakukan eksplorasi ide sebanyak-banyaknya tanpa melalui pertimbangan keputusan ataupun analisa terlebih dahulu.

Team VE yang terdiri dari berbagai ahli disiplin ilmu (Multidisiplin Team) bersama dengan pemilik dan perencana pada tahap kreativitas mengadakan pertemuan / diskusi untuk pemecahan permasalahan proyek sehubungan dengan optimasi biaya. Pada pertemuan tersebut upaya berpikir kreatif setiap peserta dirangsang oleh pihak lainnya dalam kelompok tersebut sehingga menghasilkan ide-ide yang semaksimal mungkin, yang kemudian dibahas lebih lanjut. Semua ide yang dihasilkan merupakan aset yang baik bagi proyek dan harus dihormati oleh setiap peserta diskusi tersebut.

Prinsip dasar dari teknik ini adalah :

- a. Kuantitas ide lebih diutamakan.
- b. Dilakukan kombinasi dan improvisasi ide.
- c. Semua ide ditampung tanpa melakukan pengkritisan atau evaluasi terhadap ide yang ada.

Tabel - 2.3.
Bentuk Form Usulan / Ide Baru

TAHAP KREATIF	
Proyek :	Item :
Lokasi :	Fungsi :
No	Usulan / Ide Baru

2.3. Tahap Analisa

Untuk melakukan evaluasi, pembenahan dan analisa biaya terhadap ide yang dihasilkan dan untuk mendata alternatif yang layak serta potensi yang dapat menghasilkan penghematan.

Alternatif-alternatif yang dihasilkan pada tahap kreativitas dibawa dan dibahas lebih lanjut pada tahap analisa. Dalam tahap analisa dilakukan evaluasi terhadap setiap ide yang tertampung pada tahap kreativitas untuk melihat apakah ide tersebut layak atau tidak untuk dikembangkan lebih lanjut dan direkomendasikan sebagai hasil yang memberi nilai tambah. Setiap ide diuji kelemahan maupun kelebihanannya secara obyektif. Ada 2 tahapan pada tahap analisa, yaitu analisa keuntungan dan kerugian dan analisa matriks.

Sedangkan tujuan yang ingin didapat dari tahap Analisa adalah :

1. Mengadakan evaluasi, mengajukan kritik dan menguji alternatif yang dihasilkan pada tahap kreativitas.
2. Memperkirakan nilai rupiah untuk setiap alternatif.
3. Menentukan salah satu alternatif yang memberikan kemampuan penghematan biaya terbesar namun dengan mutu, penampilan, kelayakan dan keandalan yang terjamin.

Dari Tahap Kreatif didapatkan banyak sekali alternatif design, oleh karena itu diperlukan suatu seleksi penyaringan. Pada Tahap Analisa ini dilakukan seleksi penyaringan terhadap semua design dan alternatif design yang ada. Langkah-langkah seleksi penyaringan dilakukan dengan 3 tahapan, yaitu :

1. Analisa Keuntungan dan Kerugian
2. Analisa Life Cycle Cost (LCC)
3. Analisa Multikriteria Pengambilan Keputusan/Analytic Hierarchy Process (AHP)

2.3.1. Analisa Keuntungan dan Kerugian

Menyaring ide lebih ramping untuk mendapatkan alternatif desain yang akan analisa lebih lanjut, yaitu dengan menetapkan keuntungan dan kerugian dari beberapa alternatif desain untuk dilakukan penilaian terukur melalui pembobotan dan dirangking mulai dari nilai terbesar dan terbaik berdasarkan untung dan ruginya.

beberapa kriteria yang dapat dipakai untuk selesi penyaringan ide/gagasan :

- a. Adakah keuntungan dalam segi biaya ?
- b. Apakah ide yang diusulkan bisa memenuhi persyaratan fungsional ?
- c. Apakah ide yang baru itu bermutu ?

- d. Apakah desain asli memang melebihi batas ?
- e. Apakah dampaknya terhadap desain dan jadwal konstruksi proyek ?
- f. Apakah dibutuhkan redesain berlebihan untuk mengimplementasikan ide ?
- g. Apakah ada peningkatan dibandingkan desain asli ?
- h. Apakah desain yang diusulkan sudah pernah dipakai sebelumnya ?
- i. Apakah ide tersebut mempengaruhi estetika bangunan/proyek ?

kriteria-kriteria yang digunakan dalam pengambilan keputusan beserta penilaiannya :

- A. Keindahan,
- B. Keterbatasan design,
- C. Biaya konstruksi yang dikeluarkan,
- D. Kemampuan menahan air tanah,
- E. Kemudahan pengerjaan,
- F. Keterbatasan produksi,

beberapa penilaian terhadap kriteria-kriteria tersebut :

Keindahan (8 - 2)

- | | |
|----------------|---|
| - Sangat Indah | 8 |
| - Indah | 6 |
| - Kurang Indah | 4 |
| - Jelek | 2 |

Keterbatasan Design (6 - 1)

- | | |
|-----------------------|---|
| - Sangat Tak Terbatas | 6 |
| - Tak Terbatas | 4 |
| - Terbatas | 2 |
| - Sangat Terbatas | 1 |

Biaya Konstruksi yang dikeluarkan (10 - 2)

- | | |
|----------------|----|
| - Sangat Murah | 10 |
| - Murah | 8 |
| - Mahal | 4 |
| - Sangat Mahal | 2 |

Kemampuan Menahan Air Tanah (5 - 1)

- | | |
|----------------|---|
| - Sangat Tahan | 5 |
| - Tahan | 4 |
| - Kurang Tahan | 2 |
| - Tidak Tahan | 1 |

Kemudahan Pengerjaan (4 - 1)

- Sangat Mudah 4
- Mudah 3
- Sulit 2
- Sangat Sulit 1

Keterbatasan Produksi (4 - 1)

- Sangat Tak Terbatas 4
- Tak Terbatas 3
- Terbatas 2
- Sangat Terbatas 1

Tabel - 2.4.
Bentuk Form Analisa Keuntungan dan Kerugian

ANALISA KEUNTUNGAN DAN KERUGIAN							
Proyek :				Item :			
Lokasi :				Fungsi :			
No	Desain	Keuntungan	Nilai	Kerugian	Nilai	Total	Rating

2.3.2. Analisa Life Cycle Cost (LCC)

Analisa Life Cycle Cost ini merupakan suatu analisa perhitungan terhadap biaya siklus hidup dari alternatif-alternatif yang tersaring atau terpilih dari analisa keuntungan dan kerugian. Perhitungan yang dilakukan pada analisa life cycle cost dilakukan terhadap seluruh biaya yang dikeluarkan untuk memakai alternatif-alternatif terpilih tersebut selama waktu investasi. Analisa Life Cycle Cost pada alternatif desain terpilih ini, menggunakan metode Net Present Value (NPV), yaitu semua biaya dihitung menjadi biaya yang akan dikeluarkan pada awal investasi.

Biaya yang akan dihitung dengan analisa Life Cycle Cost (LCC), meliputi :

- *Initial Cost*, yaitu biaya awal yang dikeluarkan masing-masing alternatif, baik biaya pengadaan maupun biaya pemasangan.
- *Replacement Cost*, yaitu biaya penggantian dari alternatif tersebut.
- *Salvage Cost*, yaitu nilai sisa masing-masing alternatif pada akhir usia investasi.
- *Operational and Maintenance Cost*, yaitu biaya operasional dan perawatan dari masing-masing alternatif terpilih.
- Semua perhitungan biaya tersebut disesuaikan dengan memperhitungkan waktu investasi dari proyek

Tabel - 2.5.
Form Analisa Life Cycle Cost (LCC)

Present Value			Ranking 1	Ranking 2	Ranking 3	Ranking 4	Ranking 5
			Alternatif A	Alternatif B	Alternatif C	Alternatif D	Alternatif E
Initial Cost	1						
	2						
Replacement Cost	3						
Salvage Cost	4						
Maintenance Cost	5						
	6						
Total :							

2.3.3. Analisa Multikriteria Pengambilan Keputusan

Analisa Multikriteria Pengambilan Keputusan atau *Multi Criteria Decision Method (MCDM)* ini, bertujuan untuk melakukan seleksi penyaringan alternatif-alternatif yang ada dengan tidak bertumpu pada segi biaya saja. Seleksi penyaringan terhadap alternatif-alternatif tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan seluruh kriteria-kriteria yang ada.

Analytic Hierarchy Process (AHP), merupakan metode yang dipakai penulis untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Dengan Metode AHP ini penyelesaian pengambilan keputusan non biaya terhadap suatu permasalahan yang terdapat multikriteria, yaitu terdapat banyak kriteria dan alternatif di dalamnya, dapat dilakukan dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi. Mengingat kompleksnya pengambilan keputusan dalam Metode AHP, maka dalam penulisan tugas akhir ini, penulis akan menggunakan program bantu komputer.

Metode ini merupakan pengembangan dari metode matriks Zero-One yang diperkuat, mempunyai prosedur yang sama, tetapi memiliki range penilaian yang lebih luas dari Matriks Zero-One yang diperkuat. Penilaian dalam AHP dapat dikategorikan sebagai Equal (Sama), Midly Strong (Setengah Kuat), Strong (Kuat), Very Strong (Sangat

kuat), dan Extremely Strong (Sangat Kuat Sekali), sebagaimana pada Tabel - A dan Tabel - B dibawah ini.

Tabel - A. Kategori Penilaian dalam AHP

							X	
Extremely Strong	Very Strong	Strong	Midly Strong	Equal	Midly Strong	Strong	Very Strong	Extremely Strong

Bila B adalah sangat lebih kuat (Very Strong) dari A, maka dapat dipilih X sebagaimana dijelaskan pada Tabel-A di atas.

Tabel - B. Range Penilaian Pengambilan Keputusan dengan AHP

Pilihan	Nilai
Equal Strong (Sama Kuat)	1
Middle Strong (Setengah Kuat)	3
Strong (Kuat)	5
Very Strong (Sangat Kuat)	7
Extremely Strong (Sangat Kuat Sekali)	9

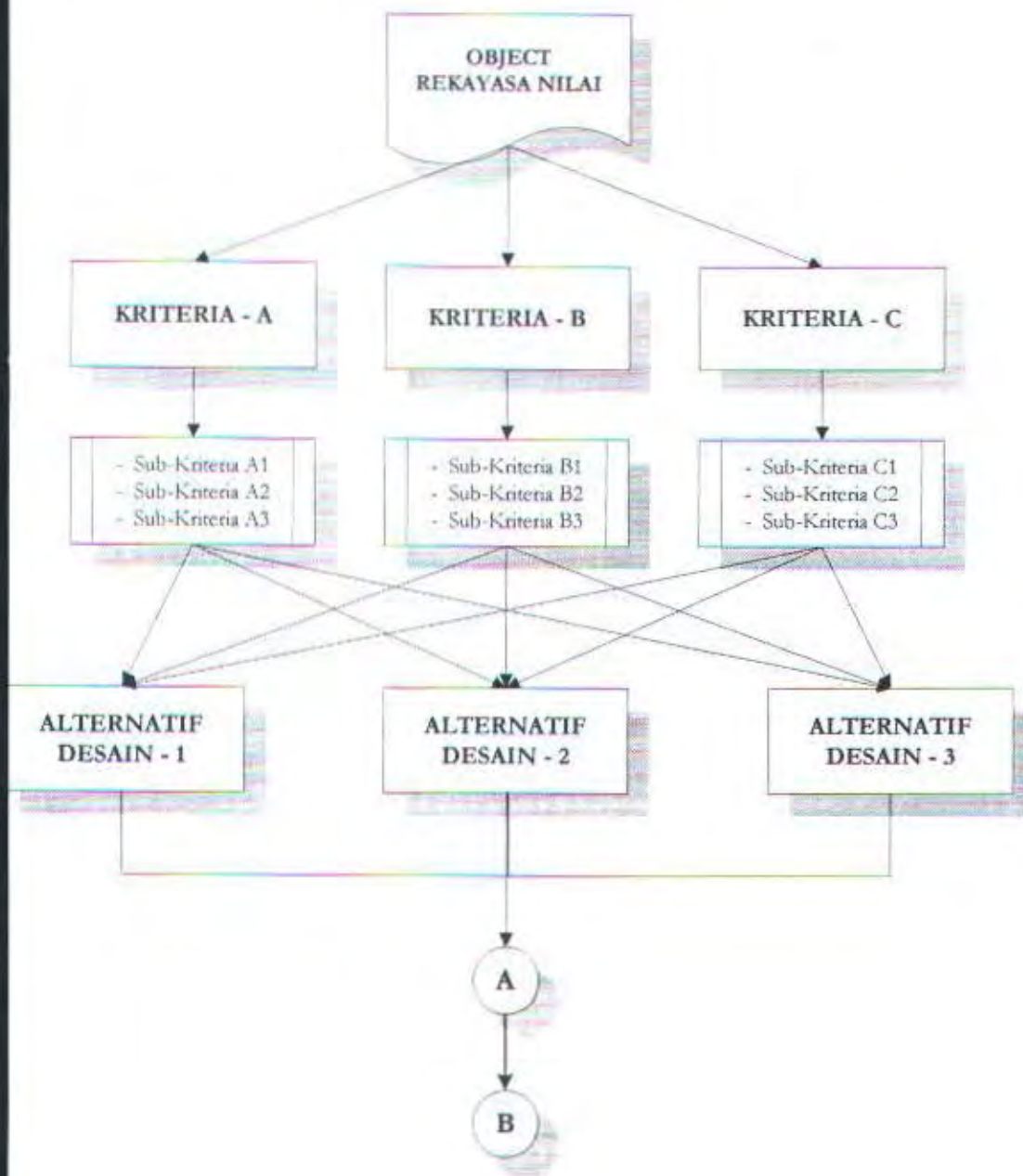
eterangan : Ketika kita menilai bahwa B adalah sangat kuat dari A, maka pada perbandingan tersebut kita memberi nilai 7 untuk B dan untuk nilai perbandingan antara A dan B diberi nilai 1/7.

langkah-langkah prosedur Metode AHP adalah sebagai berikut :

1. Menjabarkan secara detail seluruh kriteria dan sub-sub kriteria untuk membandingkan beberapa kriteria yang ada. Penjabaran ini disusun dalam bentuk sebuah Hirarki struktur atau dalam bentuk bagan. Dari bagan tersebut dibagi menurut level dari kriteria sampai dengan alternatif-alternatif yang ada. Bagan dari Hirarki Struktur metode AHP dapat dilihat pada Gambar-2.1.
2. Melakukan perbandingan antar kriteria yang berada satu level untuk mendapatkan bobot dari masing-masing kriteria terhadap kriteria yang lain dan besarnya kontribusi kriteria tersebut terhadap Object. Juga dilakukan perbandingan terhadap sub-sub kriteria bila ada untuk mendapatkan bobot masing-masing sub kriteria terhadap sub kriteria yang lain dan besarnya kontribusi

- sub kriteria tersebut terhadap kriteria-kriteria yang ada. Adapun penilaian dari perbandingan tersebut menggunakan nilai yang terdapat pada range nilai pada Tabel-B. Perbandingan tersebut disusun dalam bentuk matriks, sebagaimana terdapat dalam Tabel-2.6. dan Tabel-2.7.
3. Melakukan perbandingan antar alternatif yang ada terhadap seluruh sub kriteria atau kriteria yang ada untuk mendapatkan bobot nilai dari masing-masing alternatif tersebut terhadap sub kriteria atau kriteria yang ada. Adapun penilaian dari perbandingan tersebut juga menggunakan nilai yang terdapat pada range nilai pada Tabel-B. Perbandingan tersebut disusun dalam bentuk matriks, sebagaimana terdapat dalam Tabel-2.8.
 4. Melakukan Normalisasi terhadap seluruh hasil perbandingan. Normalisasi dilakukan dengan matriks ini diperlukan karena terjadi perbedaan yang menonjol terhadap nilai pada Tabel-2.7. dengan nilai resiprokalnya, yaitu bila B sangat kuat dibanding A diperoleh nilai 7, sedangkan untuk A terhadap B diperoleh nilai $1/7$. Normalisasi diperlukan untuk menyetarakan hasil dari masing-masing nilai perbandingan. Matriks normalisasi ini dilakukan setelah tahap 2 dan tahap 3. Contoh form Matriks Normalisasi terdapat pada Tabel-2.9.
 5. Melakukan sintesa matriks, yaitu dengan memasukkan semua nilai perbandingan baik dari bobot kriteria, bobot sub kriteria bila ada, serta nilai perbandingan dari masing-masing alternatif yang semuanya telah dinormalisasikan dalam sebuah matriks (Tabel) untuk mencari rating dari masing-masing alternatif dan untuk kemudian diperoleh alternatif dengan nilai *Rating Tertinggi* yang merupakan *Alternatif Terpilih*. Tabel Sintesa Matriks dapat dilihat pada Tabel-2.10.

Gambar- 2.1.
Analisa MCDM dengan Metode AHP



Tabel - 2.6.
Matriks Perbandingan antar Kriteria

		KRITERIA		
		A	B	C
KRITERIA	A	X_1		
	B			X_2
	C		X_3	
TOTAL				X_4

eterangan Tabel - 2.6. sebagai berikut :

Kode	Keterangan
X_1	Pada kolom tersebut terjadi perbandingan yang nilainya sama, karena mempunyai kriteria yang sama
X_2	Nilai perbandingan antara Kriteria B terhadap Kriteria C, bila B lebih kuat (<i>Strong</i>) dari C maka nilainya 5.
X_3	Nilai Resiprokal dari perbandingan antara Kriteria B terhadap Kriteria C, karena nilai B terhadap C adalah 5, maka nilai C terhadap B adalah 1/5.
X_4	Total nilai kolom Kriteria C

Tabel - 2.7.
Matriks Normalisasi Perbandingan antar Kriteria

		KRITERIA						Jumlah	Rating
		A	B	C	D	E	F		
KRITERIA	A	Y_1						Y_4	Y_5
	B								
	C					Y_2			
	D								
	E								
	F			Y_3					
								Σ	1



eterangan Tabel - 2.7. sebagai berikut :

Kode	Keterangan
Y_1	Kolom ini adalah nilai dari bobot nilai yang diperoleh dari perbandingan antara Kriteria yang bernilai sama dibagi dengan jumlah nilai dari kolom tersebut.
Y_2	Kolom ini adalah nilai dari bobot nilai yang diperoleh dari perbandingan antara Kriteria C dengan Kriteria E dibagi dengan jumlah nilai dari kolom tersebut.
Y_3	Kolom ini adalah nilai dari bobot nilai yang diperoleh dari perbandingan antara Kriteria F dengan Kriteria C dibagi dengan jumlah nilai dari kolom tersebut.
Y_4	Kolom ini berisi jumlah dari masing-masing baris dari bobot nilai yang telah dinormalisasi.
Y_5	Kolom ini adalah nilai rating dari masing-masing kriteria yang didapat dari perbandingan antara nilai jumlah (Y_4) dengan jumlah kriteria yang ada dalam baris tersebut.
Y_6	Kolom ini berisi jumlah total dari kolom nilai rating. Ini juga berfungsi sebagai koreksi, yaitu jumlah total rating harus sama dengan SATU.

Tabel - 2.8.
Matriks Perbandingan antar Alternatif
terhadap Kriteria A
 (Perbandingan dilakukan terus menerus
 berdasarkan seluruh Kriteria yang ada)

A		ALTERNATIF		
		1	2	3
ALTERNATIF	1	X_1		
	2			X_2
	3		X_3	
TOTAL				X_4

eterangan Tabel - 2.8. sebagai berikut :

Kode	Keterangan
X_1	Pada kolom tersebut terjadi perbandingan yang nilainya sama, karena mempunyai kriteria yang sama. Karena nilainya sama maka kolom tersebut bernilai 1.
X_2	Nilai perbandingan antara Alternatif 2 terhadap Alternatif 3, bila 2 lebih kuat (<i>Strong</i>) dari 3 maka nilainya 5.
X_3	Nilai Resiprokal dari perbandingan antara Alternatif 2 terhadap Alternatif 3, karena nilai 2 terhadap 3 adalah 5, maka nilai 3 terhadap 2 adalah $1/5$.
X_4	Total nilai kolom Alternatif 3.

Tabel - 2.9.
Matriks Normalisasi dari Nilai Perbandingan antar Kriteria
 (Matriks Normalisasi dilakukan pada tiap Nilai Perbandingan
 pada Sub-Sub Kriteria ataupun pada Alternatif)

		KRITERIA			JUMLAH	RATING
		A	B	C		
KRITERIA	A	Y_1			Y_4	Y_5
	B			Y_2		
	C		Y_3			
					Σ	Y_6

eterangan Tabel - 2.9, sebagai berikut :

Kode	Keterangan
Y_1	Kolom ini adalah nilai dari bobot nilai yang diperoleh dari perbandingan antara Kriteria yang bernilai sama dibagi dengan jumlah nilai dari kolom tersebut.
Y_2	Kolom ini adalah nilai dari bobot nilai yang diperoleh dari perbandingan antara Kriteria B dengan Kriteria C dibagi dengan jumlah nilai dari kolom tersebut.
Y_3	Kolom ini adalah nilai dari bobot nilai yang diperoleh dari perbandingan antara Kriteria C dengan Kriteria B dibagi dengan jumlah nilai dari kolom tersebut.
Y_4	Kolom ini berisi jumlah dari Masing masing baris dari bobot nilai yang telah dinormalisasi.
Y_5	Kolom ini adalah nilai rating dari masing-masing kriteria yang didapat dari perbandingan antara nilai jumlah (Y_4) dengan jumlah kriteria yang ada dalam baris tersebut.
Y_6	Kolom ini berisi jumlah total dari kolom nilai rating. Ini juga berfungsi sebagai koreksi, yaitu jumlah total rating harus sama dengan SATU.

Tabel - 2.10.
Form Matriks Sintesa

		BOBOT	ALTERNATIF					
			1		2		3	
KRITERIA	A	Z_1	Z_2	Z_3				
	B							
	C							
		Σ	Z_4					
		Ranking			Z_5			

Keterangan Tabel - 2.10. sebagai berikut :

Kode	Keterangan
Z ₁	Kolom ini berisi nilai bobot dari masing-masing kriteria yang sudah dinormalisasi.
Z ₂	Kolom ini berisi bobot nilai dari masing-masing alternatif yang sudah dinormalisasi.
Z ₃	Kolom ini berisi hasil dari perkalian antara bobot dari nilai masing-masing kriteria dengan bobot nilai dari masing-masing alternatif dalam satu baris (II x I)
Z ₄	Jumlah total dari seluruh nilai yang terdapat pada kolom III.
Z ₅	Ranking atau peringkat dari masing-masing alternatif berdasarkan pada jumlah total nilai dari masing-masing alternatif (IV).

2.4. Tahap Proposal atau Rekomendasi

Merupakan tahap terakhir dalam rencana kerja rekayasa nilai yang menawarkan atau memberikan laporan mengenai seluruh tahap sebelumnya kepada pihak manajemen atau owner pemberi tugas, guna menentukan keputusan apakah desain yang dipilih mampu dan baik untuk dilaksanakan.

Pada tahap ini dilakukan pengajuan rekomendasi kepada pemilik proyek mengenai alternatif terpilih yang telah melalui hasil seleksi dan analisa. Pada tahap proposal ini diajukan desain original dan alternatif desain terpilih beserta dasar pertimbangan dan jumlah penghematan yang dapat dilakukan serta sketsa perubahan lainnya. Review alternatif desain atau item yang dipilih, dengan cara :

- Penjelasan ulang atau review terhadap seluruh alternatif solusi yang diajukan untuk memastikan bahwa nilai fungsi tertinggi dan penghematan yang berarti, telah dilakukan.
- Penyajian rencana penerapan, terhadap item rekayasa nilai yang ditawarkan.
- Penarikan kesimpulan dan saran terhadap keseluruhan langkah-langkah yang telah dilakukan.

Tabel - 2.11.
Form Rekomendasi

TAHAP REKOMENDASI	
Proyek	:
Lokasi	:
Item Pekerjaan	:
1. Desain Awal (Original)	:
2. Usulan Desain Alternatif	:
3. Penghematan Biaya	= Rp.

3. Konsep Program Bantu Visual Basic 6.0

Kata *Visual* menunjukkan cara yang digunakan untuk membuat *Graphical User Interface (GUI)*. Dengan cara ini tidak ada lagi penulisan instruksi pemrograman dalam kode-kode baris, tetapi secara mudah dapat melakukan drag dan drop obyek-obyek yang akan digunakan. Kata *Basic* merupakan bagian bahasa BASIC (Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code), yaitu sebuah bahasa pemrograman yang banyak digunakan oleh programmer untuk menyusun program-program aplikasi. Visual Basic dikembangkan dari bahasa pemrograman Basic yang berisikan banyak statmen, fungsi dan keyword, yang beberapa diantaranya terhubung ke Windows GUI.

Untuk menyusun sebuah aplikasi Visual Basic, dibutuhkan waktu yang relatif sedikit. Keunggulan dari Visual Basic adalah dapat membuat user interface dengan kontrol "drawing", seperti text box dan command button, dalam sebuah form, selain itu dapat mengatur properti untuk form dan kontrol-kontrol yang ada didalamnya. Misalkan dalam pemberian nilai caption, color dan size. Untuk proses akhir dapat menuliskan kode untuk memasukkannya ke dalam sebuah aplikasi.



Bab III

Perancangan Program Bantu

**APLIKASI PROGRAM BANTU KOMPUTER
DALAM REKAYASA NILAI PADA PEKERJAAN SIPIL
(STUDI KASUS PROYEK RSUD CENGKARENG - JAKARTA BARAT)**



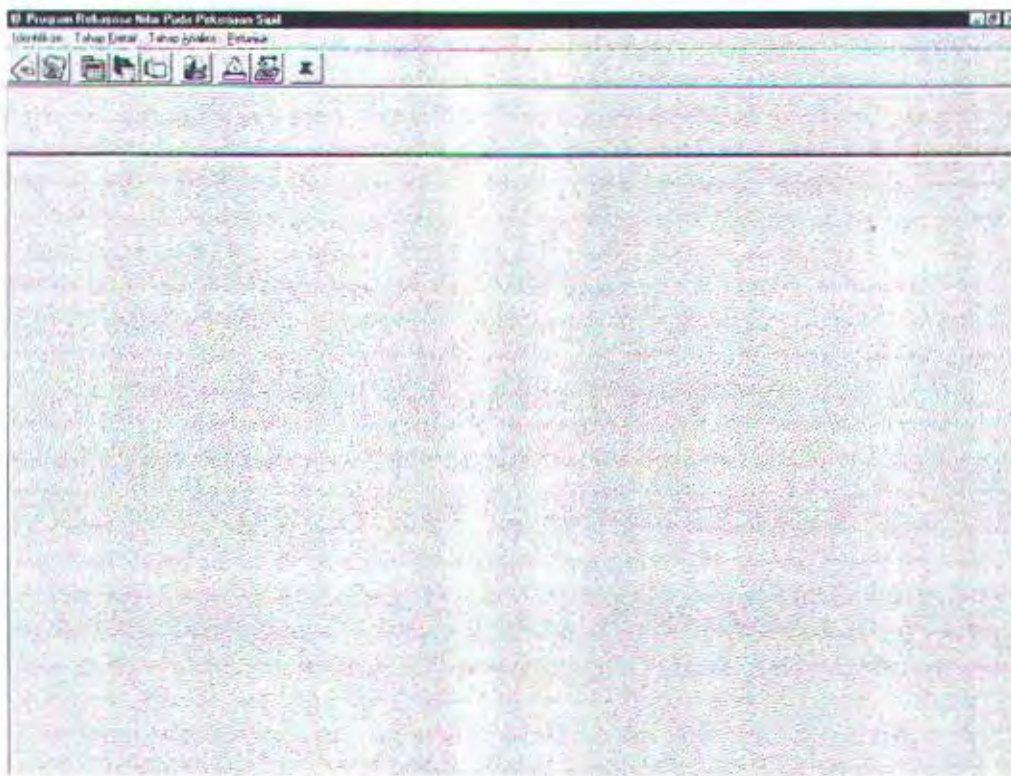
**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA**

BAB III

PERANCANGAN PROGRAM BANTU

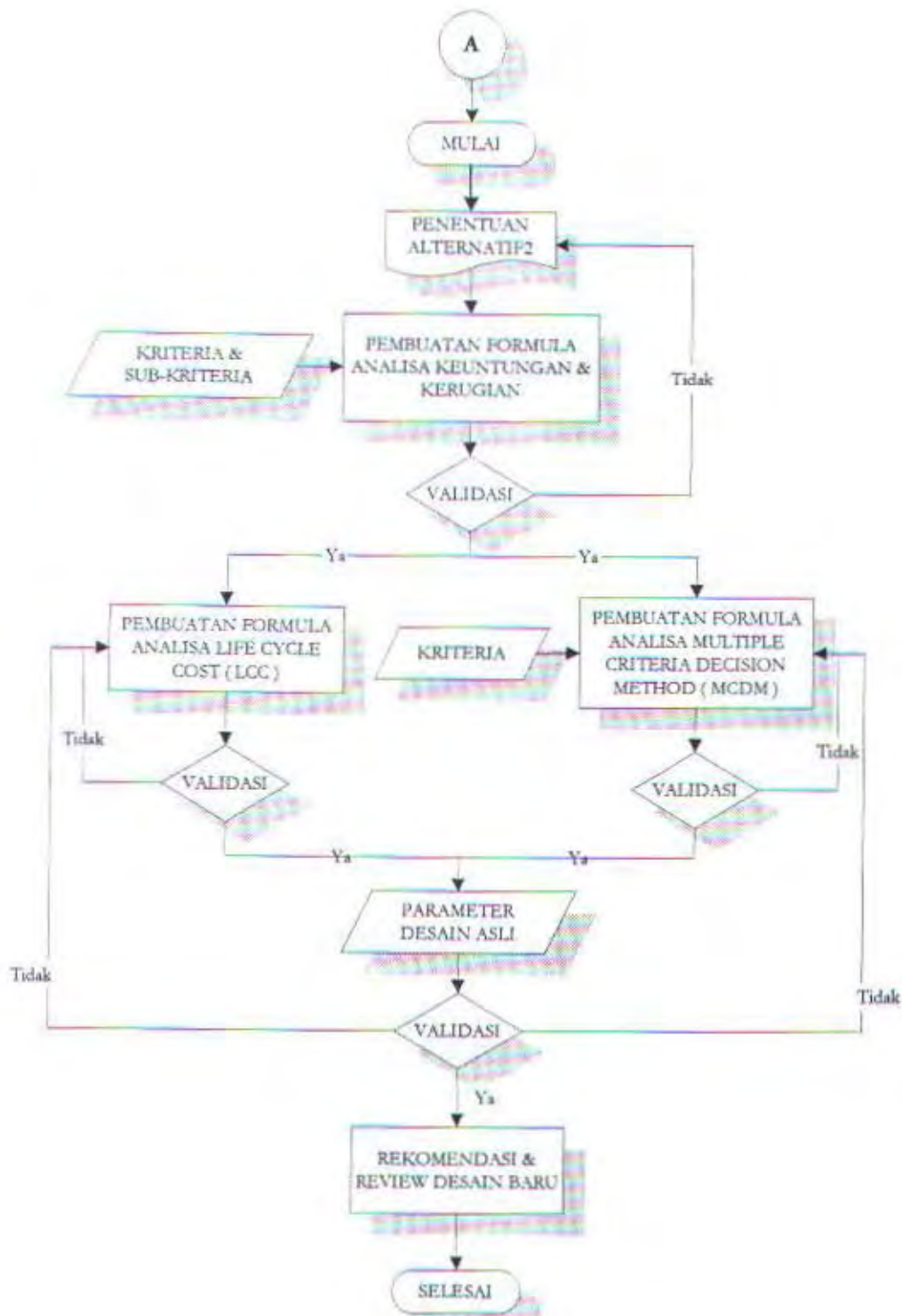
Dengan menggunakan "*Program Bantu Komputer dalam Metode Rekayasa Nilai*" pada banyak item pekerjaan yang harus dianalisa, memungkinkan proses penyelesaiannya relatif cepat, karena program yang digunakan memiliki kelebihan dalam hal pendekatan yang dilakukan secara sistematis, dapat membuat user interface dengan kontrol "drawing", seperti text box dan command button, dalam sebuah form, selain itu dapat mengatur properti untuk form dan kontrol-kontrol yang ada didalamnya dibuat untuk mendapatkan hasil yang optimal dari suatu obyek yang ditinjau.

Langkah-langkah aplikasi program bantu komputer pada *Tahap Analisa* yang menentukan adanya *Desain Review* adalah sebagaimana pada Gambar-3.2. Bagan Algoritma Pemrograman



Gambar - 3.1.
Form Utama Program Bantu

Gambar - 3.2.
Bagan Algoritma Pemrograman



3.1. Spesifikasi Bahasa Pemrograman

Software yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir aplikasi program bantu ini adalah aplikasi *software Visualisasi* yang digunakan adalah *Microsoft Visual Basic 6.0*, aplikasi *software Database* yang digunakan adalah *Microsoft Access 2000* serta aplikasi *software Report* yang digunakan adalah *Crystal Report 8.5*.

3.2. Perancangan Database

Langkah-langkah prosedur perancangan database yang digunakan pada program bantu Rekayasa Nilai ini adalah sebagaimana berikut :

3.2.1. Pembuatan Tabel Pokok, meliputi :

Tabel-tabel Pokok yang harus dibuat untuk keperluan sebagai database, adalah sebagai berikut :

- ☐ Pembuatan Tabel Proyek
- ☐ Pembuatan Tabel Desain Asli
- ☐ Pembuatan Tabel Desain Alternatif
- ☐ Pembuatan Tabel Spesifikasi Asli
- ☐ Pembuatan Tabel Spesifikasi Alternatif
- ☐ Pembuatan Tabel Kreteria
- ☐ Pembuatan Tabel Item Kriteria
- ☐ Pembuatan Tabel Maintenance cost

Tabel - 3.1.
Contoh Struktur Tabel Pokok

• Tabel Proyek

No.	Field	Type	Keterangan
1	KodeProyek	Text	
2	NamaProyek	Text	
3	LokasiProyek	Text	
4	ItemPekerjaan	Text	
5	UsiaProyek	Number	
6	Bunga	Number	

- Tabel Maintenance cost

No.	Field	Type	Keterangan
1	KodeManCost	Text	
2	KodeDesain	Text	
3	NamaBiaya	Number	
4	Waktu	Number	
5	Biaya	Currency	
6	Hasil	Number	
7	BiayaHasil	Currency	
8	TotalBiayaHasil	Currency	

3.2.2. Pembuatan Tabel-Tabel Penghubung, meliputi :

Tabel-tabel Penghubung yang harus dibuat untuk keperluan sebagai database, adalah sebagai berikut :

- Pembuatan Tabel ALCC
- Pembuatan Tabel AMCDM
- Pembuatan Tabel Keuntungan
- Pembuatan Tabel Kerugian
- Pembuatan Tabel Rating (Tabel Sintesa)

Sebagai contoh : Tabel ALCC yang menghubungkan antara Tabel Proyek dan Tabel Maintenance and Operational Cost

Tabel - 3.2.
Contoh Struktur Tabel Penghubung

- Tabel Maintenance and Operational Cost

No.	Field	Type	Keterangan
1	KodeDAlternatif	Text	
2	KodeProyek	Text	
3	InitialCost	Number	
4	RepCost	Number	
5	RepTh	Currency	
6	PA	Number	
7	RepHasil	Currency	

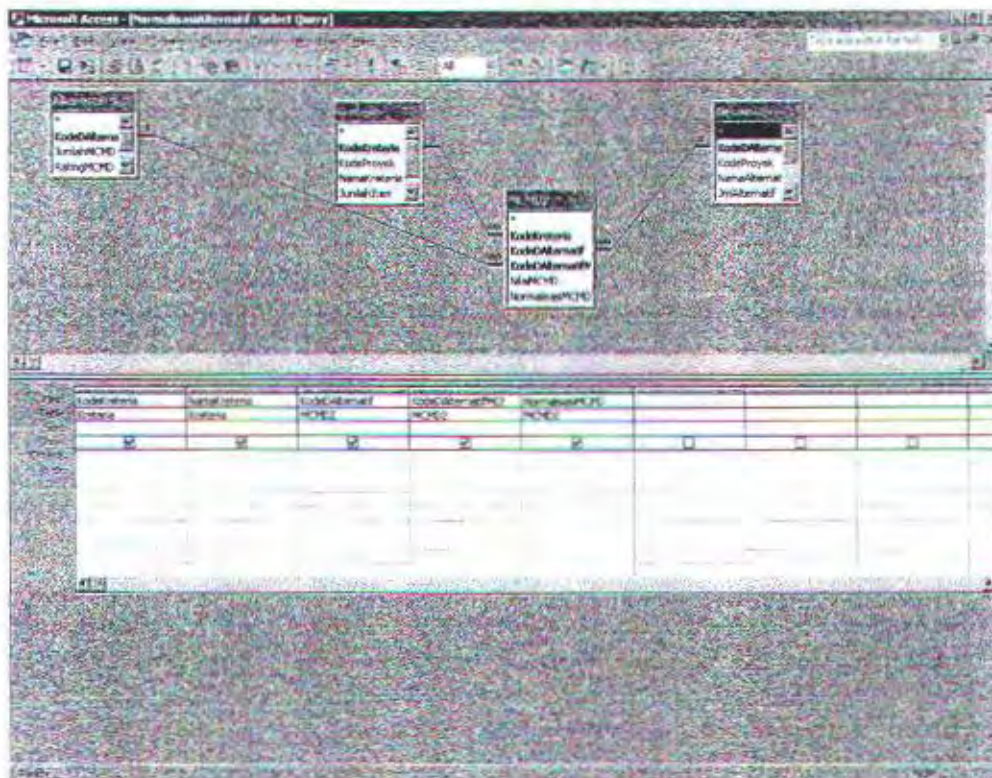
3.2.3. Pembuatan Query, meliputi :

Query adalah suatu pernyataan yang diajukan untuk mengambil informasi. Query ini digunakan untuk melihat, mengubah serta menganalisa data yang tersimpan dalam database. Query juga berfungsi sebagai sumber record-record yang digunakan pada form dan report.

Query-query yang harus dibuat untuk keperluan sebagai report data database, adalah sebagai berikut :

- ❖ Query Matriks Penilaian
- ❖ Query Matriks Perbandingan
- ❖ Query Matriks Normalisasi
- ❖ Query Matriks Sintesa

Tabel - 3.3.
Contoh Struktur Query
Matriks Normalisasi



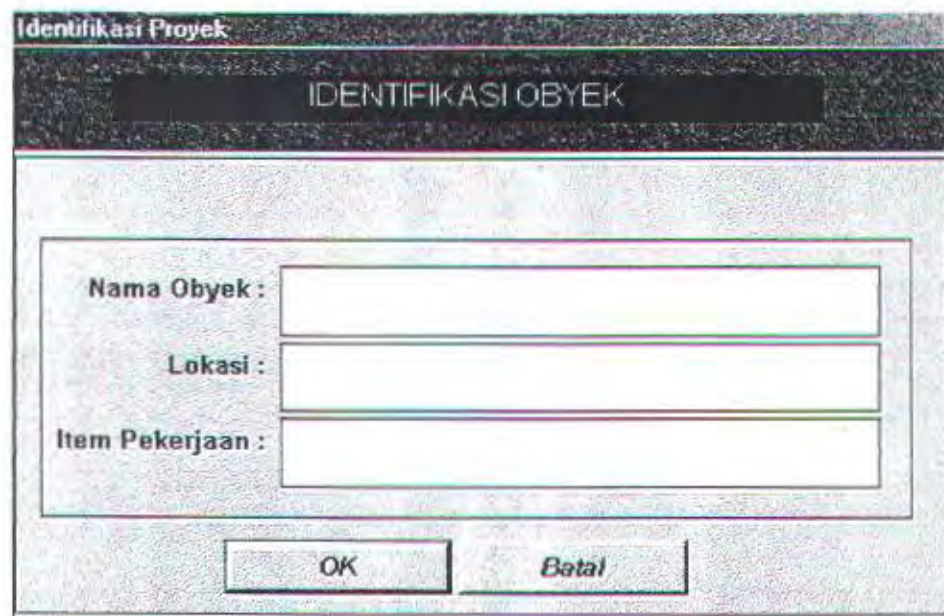
3.3. Perancangan Program Visual

Langkah-langkah prosedur perancangan program visual yang digunakan pada program bantu Rekayasa Nilai ini adalah sebagaimana berikut :

3.3.1. Penentuan Desain Tampilan Antarmuka (Interface)

Desain Tampilan Antarmuka (Interface) yang digunakan pada program bantu Rekayasa Nilai untuk menampilkan hasil dari beberapa analisa, adalah sebagaimana berikut :

3.3.1.1. antarmuka untuk Input Objek Baru



The image shows a screenshot of a software interface titled "Identifikasi Proyek". Below the title bar is a dark header area with the text "IDENTIFIKASI OBYEK" in white. The main area of the dialog is light gray and contains three input fields stacked vertically. The first field is labeled "Nama Obyek :", the second "Lokasi :", and the third "Item Pekerjaan :". At the bottom of the dialog, there are two buttons: "OK" and "Batal".

3.3.1.2. antarmuka untuk Membuka Objek yang sudah ada atau tersimpan sebelumnya.

Identifikasi Proyek

IDENTIFIKASI OBYEK

Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap-II

Nama Obyek : Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap-II

Lokasi : Jl. Raya Kamal Cengkareng - Jakarta Barat

Item Pekerjaan : Finishing Lantai Ruangan Entrance & sejenisnya di Lantai-1

OK **Batal**

3.3.1.3. antarmuka untuk Pengisian Spesifikasi Desain Asli

Desain Asli

TAHAP KREATIF :: DESAIN ASLI ::

Jumlah Spesifikasi : 5 **OK**

No	Spesifikasi
1	
2	
3	
4	
5	

Selesai **Simpan**

3.3.1.4. antarmuka untuk Pengisian Spesifikasi Desain Alternatif

Desain Alternatif

TAHAP KREATIF : DESAIN ALTERNATIF

Jumlah Desain Alternatif:

Desain Alternatif Ke 1 Jumlah Spesifikasi:

Spesifikasi Untuk Desain Alternatif Ke 1

No	Spesifikasi
1	
2	
3	
4	

3.3.1.5. antarmuka untuk Pengidentifikasi Kriteria

Kriteria

IDENTIFIKASI KRITERIA PENILAIAN

Jumlah Kriteria:

Identifikasi Kriteria-Kriteria Yang Digunakan

No	Spesifikasi	Jumlah
1	KEINDAHAN	4
2	KETERBATASAN DESAIN	4
3	BIAYA KONSTRUKSI	4
4	KEMAMPUAN MENAHAN AIR TANAH	4
5	KEMUDAHAN PELAKSANAAN	4
6	KETERBATASAN PRODUKSI	4

Item Kriteria

IDENTIFIKASI ITEM KRITERIA PENILAIAN

Item Kriteria :: KEINDAHAN ::

No	Identifikasi	Nilai
1	Sangat Indah	8
2	Indah	6
3	Kurang Indah	4
4	Jelek	2

Kembali Simpan

3.3.1.6. antarmuka untuk Penilaian masing-masing Desain terhadap Kriteria yang ada

Detail Penilaian

DETAIL KRITERIA PENILAIAN

Penilaian Terhadap :: Desain Asli ::

No	Identifikasi	Nilai	
1	Sangat Indah	8	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Indah	6	
3	Kurang Indah	4	
4	Jelek	2	

☒ Keuntungan ☐ Kerugian

OK Batal

Batal

3.3.1.7 antarmuka untuk Menganalisa Keuntungan dan Kerugian

No.	Deskripsi	Hasil Untung	Hasil Rugi	Total
1	Alternatif 16	31	0	31
2	Alternatif 6	26	4	30
3	Alternatif 19	27	1	29
4	Alternatif 20	26	3	29
5	Alternatif 15	26	2	28
6	Alternatif 11	21	6	27
7	Alternatif 8	16	6	26
8	Alternatif 4	16	5	25

Jumlah Alternatif Terbaik yang diikutkan: Alternatif:

3.3.1.8 antarmuka untuk Menganalisa Biaya (Analisa LCC)

ANALISA LCC

Durasi (Tahun): Tahun:

☐ Ada ☐ Tidak Ada

Nilai Cost: Rp

☐ Ada ☐ Tidak Ada

Nilai Cost: Rp

☐ Ada ☐ Tidak Ada

Periode: Tahun

Nilai Cost: Rp

☐ Ada ☐ Tidak Ada

Periode: Tahun

Nilai Cost: Rp

3.3.1.9. antarmuka untuk Menganalisa Multi Kriteria Pengambilan Keputusan (MCDM)

Multi Criteria Decision Method

MULTI CRITERIA DECISION METHOD

Penilaian Kriteria

☐ 1 (Equal Strong) ☐ 3 (Middle Strong) ☐ 5 (Strong) ☐ 7 (Very Strong) ☐ 9 (Extremely Strong)
☐ 1/3 (Non Middle Strong) ☐ 1/5 (Non Strong) ☐ 1/7 (Non Very Strong) ☐ 1/9 (Non Extremely Strong)

Perbandingan Antar Kriteria

Kriteria: Terhadap:

Masukkan Nilai: Simpan Nilai

	1
1	1

Perbandingan Antar Alternatif Terhadap Kriteria

Kriteria:

Desain Alternatif 3 Terhadap:

Masukkan Nilai: Simpan Nilai

	1	2	3	4	5
1	1				
2		1			
3			1		
4				1	
5					1

Multi Criteria Decision Method

MULTI CRITERIA DECISION METHOD

Penilaian Kriteria

☐ 1 (Equal Strong) ☐ 3 (Middle Strong) ☐ 5 (Strong) ☐ 7 (Very Strong) ☐ 9 (Extremely Strong)
☐ 1/3 (Non Middle Strong) ☐ 1/5 (Non Strong) ☐ 1/7 (Non Very Strong) ☐ 1/9 (Non Extremely Strong)

Perbandingan Antar Kriteria

Kriteria: Terhadap:

Masukkan Nilai: Simpan Nilai

	1	2	3	4	5	6
1	1	3	1/3	3	7	7
2	1/3	1	1/5	3	7	7
3	3	5	1	5	9	9
4	1/3	1/3	1/5	1	5	9
5	1/7	1/7	1/9	1/5	1	7
6	1/7	1/7	1/9	1/5	1/7	1

Perbandingan Antar Alternatif Terhadap Kriteria

Kriteria:

Desain Alternatif 16 Terhadap:

Masukkan Nilai: Simpan Nilai

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	5	5	1	5	5	9	1
2	1/5	1	1	1/5	1	1	5	1/5
3	1/5	1	1	1/5	1	1	5	1/5
4	1	5	5	1	5	5	9	1
5	1/5	1	1	1/5	1	1	5	1/5
6	1/5	1	1	1/5	1	1	5	1/5
7	1/9	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1	1/9
8	1	5	5	1	5	5	9	1

Total 1 = 3,91111111
 Total 2 = 19,2
 Total 3 = 19,2
 Total 4 = 3,91111111
 Total 5 = 19,2
 Total 6 = 19,2

Jumlah 1 = 1,992
 Jumlah 2 = 0,46571
 Jumlah 3 = 0,46571
 Jumlah 4 = 1,992
 Jumlah 5 = 0,46571
 Jumlah 6 = 0,46571

Rating 1 = 0,249
 Rating 2 = 0,058213
 Rating 3 = 0,058213
 Rating 4 = 0,249
 Rating 5 = 0,058213
 Rating 6 = 0,058213

3.3.1.10. antarmuka untuk Rekomendasi

Tahap Rekomendasi

TAHAP REKOMENDASI

Nama Obyek : Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap-II

Lokasi : Jl. Raya Kamal Cengkareng - Jakarta Barat

Item Pekerjaan : Finishing Lantai Ruangan Entrance & sejenisnya di Lantai-1

Desain Asli

No	Spesifikasi
1	Homogeneous Tile (Granito kls-1)
2	Perekat AM
3	Screeding

Desain Alternatif Terpilih :: Alternatif 6 ::-

No	Spesifikasi
1	Homogeneous Tile (Granito kls-2)
2	Perekat AM

Penghematan Biaya sebesar Rp142.604.456,00

[View Rekomendasi](#)

3.3.2. Perancangan Pembuatan Report Data

Report yang digunakan pada program bantu Rekayasa Nilai untuk menampilkan hasil dari beberapa analisa, adalah sebagaimana berikut :

3.3.2.1. Report yang menampilkan Desain Alternatif Terbaik yang diinginkan

Alternatif Design Terbaik Yang Terpilih

25-Januari-2004

Alternatif 1

Alternatif	27	2	29
Perk. keramik 10x20			
Screeding			
Perkat spesi acan 1:2			
Homogeneous Tile (Grando tile-2)			

Alternatif 2

Alternatif	19	6	25
Homogeneous Tile (Grando tile-2)			
Hospital Plint			
Screeding			
Perkat AM			

3.3.2.2. Report yang menampilkan hasil Analisa Life Cycle Cost (LCC)

Hasil Analisa Life Cycle Cost

25-Januari-2004

Analisa Biaya

Biaya Perencanaan	Rp 773.140.000,00
Biaya Pelaksanaan	Rp 0,00
Biaya Pemeliharaan	Rp 0,00

Nama Biaya	Periode (Th)	Biaya	Biaya Hasil Analisa
Biaya Perencanaan	3	Rp 1.721.880,00	Rp 10.840.320,00
Biaya Pemeliharaan	1	Rp 0.205.590,00	Rp 695.820.891,00

Rp 773.974.347,00

Analisa Biaya

Biaya Perencanaan	Rp 199.086.214,00
Biaya Pelaksanaan	Rp 0,00
Biaya Pemeliharaan	Rp 0,00

Nama Biaya	Periode (Th)	Biaya	Biaya Hasil Analisa
Biaya Perencanaan	3	Rp 1.721.880,00	Rp 10.840.320,00
Biaya Pemeliharaan	1	Rp 0.205.590,00	Rp 695.820.891,00

Rp 794.900.005,00

3.3.2.3. Report yang menampilkan hasil Multi Kriteria Pengambilan Keputusan (MCDM)

Hasil Analisa Multi Kriteria Pengambilan Keputusan				
25 Januari 2014				
Alternatif 1				
KENDAHAN	0.224	0.019	0.004	
KETERBATASAN DESAIN	0.192	0.019	0.003	
Biaya KONSTRUKSI	0.429	0.367	0.157	
KEMAMPUAN MENAHAN AIR TANAH	0.114	0.094	0.011	
KEMUDAHAN PELAKSANAAN	0.054	0.233	0.013	
KETERBATASAN PRODUKSI	0.003	0.090	0.002	
Alternatif 2				
KENDAHAN	0.224	0.089	0.013	
KETERBATASAN DESAIN	0.192	0.219	0.034	
Biaya KONSTRUKSI	0.429	0.237	0.101	
KEMAMPUAN MENAHAN AIR TANAH	0.114	0.049	0.000	
KEMUDAHAN PELAKSANAAN	0.054	0.072	0.004	
KETERBATASAN PRODUKSI	0.003	0.399	0.000	





Bab IV

Aplikasi Program Bantu Pada Proyek Rsud Cengkareng Tahap II

**APLIKASI PROGRAM BANTU KOMPUTER
DALAM REKAYASA NILAI PADA PEKERJAAN SIPIL
(STUDI KASUS PROYEK RSUD CENGKARENG - JAKARTA BARAT)**



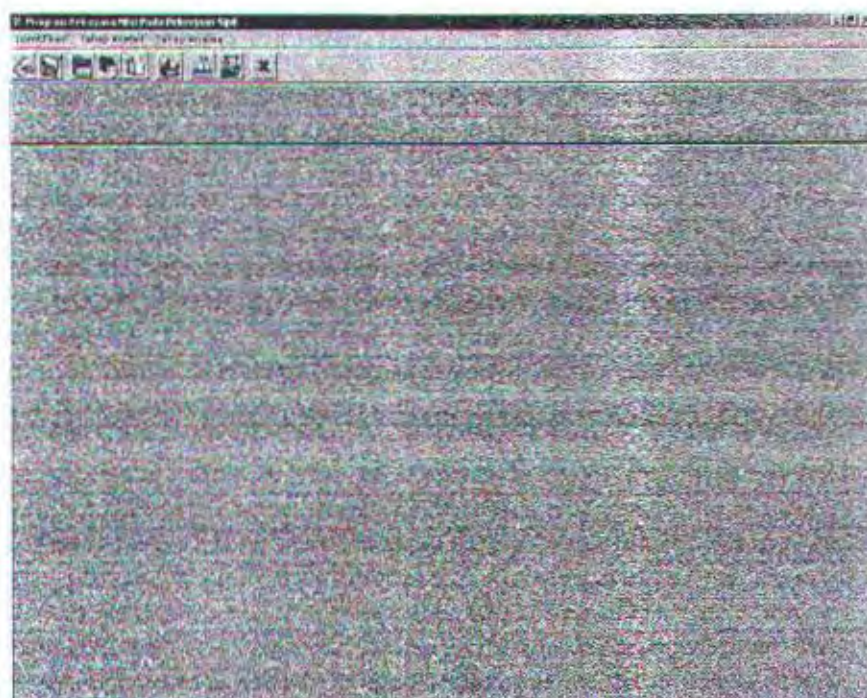
**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA**

BAB IV

APLIKASI PROGRAM BANTU KOMPUTER PADA PROYEK RSUD CENGKARENG TAHAP II

Dari Tabel-2.1. Breakdown Cost serta Tabel-2.2. Diagram Distribusi Pareto, pada Bab-2, hal. 6-7, diketahui bahwa sub item pekerjaan yang mempunyai biaya tinggi, yaitu 80% (cetak tebal), dari total biaya proyek antara lain pekerjaan Sistem Tata Udara (AC), pekerjaan Finishing Lantai, pekerjaan Listrik, pekerjaan System Elevator, pekerjaan Pintu dan Jendela, pekerjaan lain-lain, pekerjaan Utilitas Listrik, pekerjaan Gas Medik, pekerjaan System Fire Figthing, pekerjaan Plafond, serta pekerjaan Finishing Dinding.

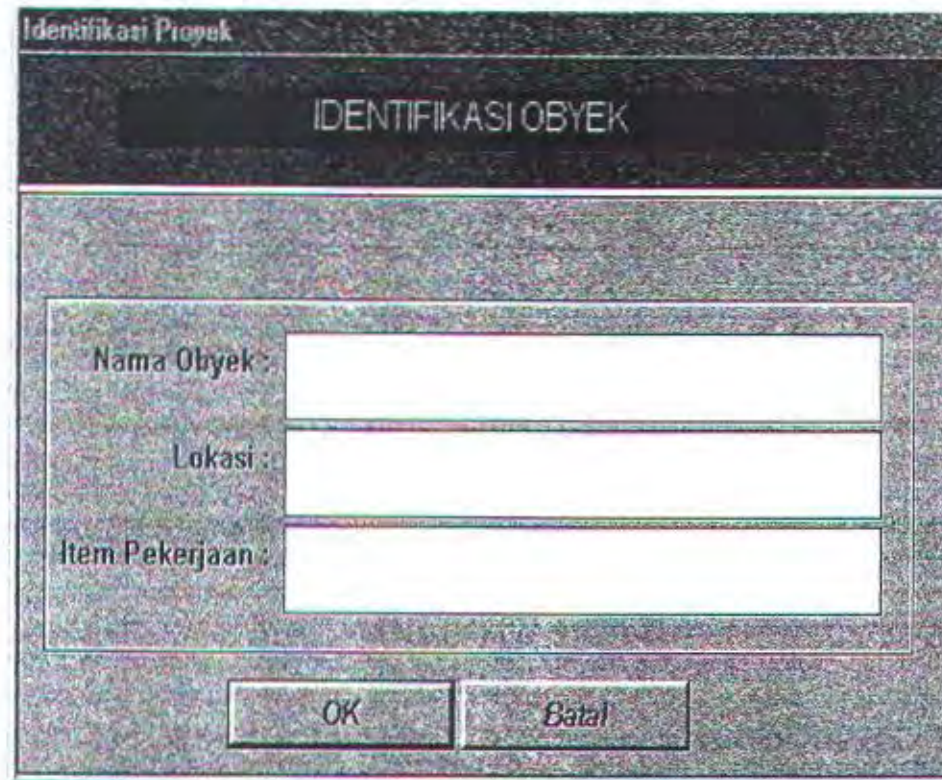
Sedangkan data yang akan diolah dengan Metode Rekayasa Nilai pada obyek studi kasus meliputi sub item *Pekerjaan Finishing Lantai* meliputi Ruang Entrance dan sejenisnya di lantai satu, Ruang Kantor dan sejenisnya di lantai satu, Ruang Gudang dan sejenisnya di lantai satu serta *Pekerjaan Finishing Dinding* yang merupakan rangking kedua dan ke sebelas terbesar, yang mempunyai nilai total 12,59% dari total biaya konstruksi. Oleh karena itu, obyek data yang akan diolah dalam pembahasan Tugas Akhir inipun akan menyesuaikan dengan data pada obyek studi kasus sebagaimana diatas.



Gambar - 4.1.
Menu Utama Program Bantu

4.1. Identifikasi Proyek

➤ Input



The image shows a software window titled "Identifikasi Proyek". Inside the window, there is a sub-header "IDENTIFIKASI OBYEK". Below this, there are three text input fields arranged vertically. The first field is labeled "Nama Obyek:", the second is labeled "Lokasi:", and the third is labeled "Item Pekerjaan:". At the bottom of the window, there are two buttons: "OK" and "Batal".

Gambar - 4.2.
Form Identifikasi Proyek

- ❑ Nama Proyek : Pembangunan Lanjutan RSUD Cengkareng Tahap-II ↵
- ❑ Lokasi : Jl. Rava Kamal Cengkareng - Jakarta Barat ↵
- ❑ Item Pekerjaan : Finishing Lantai pada R.Entrance dan sejenisnya di Lt.-1 ↵

➤ Output (view)

Sebagai identitas untuk semua tampilan

4.2. Tahap Kreatif

➤ Input

4.2.1. Desain Asli

Desain Asli

TAHAP KREATIF - DESAIN ASLI -

Jumlah Spesifikasi : OK

No	Spesifikasi
1	
2	
3	
4	
5	

Selesai Simpan

Gambar - 4.3.
Form Tahap Kreatif Desain Asli

- ❑ Banyaknya spesifikasi (contoh : Jumlah Spesifikasi = 5 ↓)
- ❑ Spesifikasi (sesuai jumlah spesifikasi)
(contoh : 1. Homogeneous Tile / Granito Kelas-1 ↓, dst. s/d 5.)

4.2.2. Desain Alternatif

Desain Alternatif

TAHAP KREATIF - DESAIN ALTERNATIF

Jumlah Desain Alternatif: Simpan

Desain Alternatif Ke 1 Jumlah Spesifikasi: OK

Spesifikasi Untuk Desain Alternatif Ke 1

No	Spesifikasi
1	
2	
3	
4	

Selesai Simpan

Gambar - 4.4.
Form Tahap Kreatif Desain Alternatif

- ❑ Banyaknya desain alternatif (contoh : Jumlah Desain Alternatif = 20 ↓)
- ❑ Banyaknya spesifikasi dari masing-masing desain alternatif
(contoh : Jumlah Spesifikasi = 5 ↓)
- ❑ Spesifikasinya (sesuai jumlah spesifikasi)
(contoh : 1. Homogeneous Tile / Granito Kelas-1 ↓, dst. s/d 5.)

➤ Output (view)

4.2.3. Desain Asli beserta spesifikasinya

Desain Asli

TAHAP KREATIF - DESAIN ASLI

Jumlah Spesifikasi : OK

Spesifikasi Untuk Desain Asli

No	Spesifikasi
1	Homogeneous Tile (Granito kls-1)
2	Perekat AM
3	Screeding
4	Urugan pasir bawah lantai
5	Hospital Plint

Selesai Simpan

4.2.4. Seluruh Desain Alternatif beserta spesifikasinya

Desain Alternatif

TAHAP KREATIF - DESAIN ALTERNATIF

Jumlah Desain Alternatif: 20 Simpan

Desain Alternatif Ke 1 Jumlah Spesifikasi : 4 OK

Spesifikasi Untuk Desain Alternatif Ke 1

No	Spesifikasi
1	Homogeneous Tile (Granito kls-1)
2	Perekat AM
3	Screeding
4	Hospital Plint

Selesai Simpan

4.3. Tahap Analisa

4.3.1. Analisa Keuntungan dan Kerugian

➤ Input

4.3.1.1. Identifikasi kriteria penilaian

Kriteria-kriteria yang digunakan *Analisa Keuntungan dan Kerugian* untuk menentukan pemilihan desain terbaik pada masing-masing sub-item pekerjaan, adalah sebagai berikut :

1. Pekerjaan Finishing Lantai *Ruangan Entrance* dan sejenisnya di lantai satu :

- A. Keindahan,
- B. Keterbatasan Design,
- C. Biaya Konstruksi,
- D. Kemampuan Menahan Air Tanah,
- E. Kemudahan Pelaksanaan,
- F. Keterbatasan Produksi,

Sistem penilaian terhadap kriteria-kriteria tersebut, adalah :

A. Keindahan (8 - 2)

- | | |
|----------------|---|
| - Sangat Indah | 8 |
| - Indah | 6 |
| - Kurang Indah | 4 |
| - Jelek | 2 |

B. Keterbatasan Design (6 - 1)

- | | |
|-----------------------|---|
| - Sangat Tak Terbatas | 6 |
| - Tak Terbatas | 4 |
| - Terbatas | 2 |
| - Sangat Terbatas | 1 |

C. Biaya Konstruksi (10 - 2)

- | | |
|----------------|----|
| - Sangat Murah | 10 |
| - Murah | 8 |
| - Mahal | 4 |
| - Sangat Mahal | 2 |

D. Kemampuan Menahan Air Tanah (5 - 1)

- | | |
|----------------|---|
| - Sangat Tahan | 5 |
| - Tahan | 4 |
| - Kurang Tahan | 2 |
| - Tidak Tahan | 1 |

E. Kemudahan Pelaksanaan (4 - 1)

- | | |
|----------------|---|
| - Sangat Mudah | 4 |
| - Mudah | 3 |
| - Sulit | 2 |
| - Sangat Sulit | 1 |

F. Keterbatasan Produksi (4 - 1)

- | | |
|-----------------------|---|
| - Sangat Tak Terbatas | 4 |
| - Tak Terbatas | 3 |
| - Terbatas | 2 |
| - Sangat Terbatas | 1 |

2. Pekerjaan Finishing Lantai *Ruangan Kantor* dan sejenisnya di lantai satu :

- A. Keterbatasan Desain (untuk keindahan ruang),
- B. Biaya Konstruksi,
- C. Kemampuan menahan air tanah,
- D. Kemudahan Pelaksanaan,
- E. Keterbatasan Produksi.

Sistem penilaian terhadap kriteria-kriteria tersebut, adalah :

A. Keterbatasan Desain (6 - 1)

- | | |
|-----------------------|---|
| - Sangat Tak Terbatas | 6 |
| - Tak Terbatas | 4 |
| - Terbatas | 2 |
| - Sangat Terbatas | 1 |

B. Biaya Konstruksi (10 - 2)

- | | |
|----------------|----|
| - Sangat Murah | 10 |
| - Murah | 8 |
| - Mahal | 4 |
| - Sangat Mahal | 2 |

C. Kemampuan Menahan Air Tanah (5 - 1)

- | | |
|----------------|---|
| - Sangat Tahan | 5 |
| - Tahan | 4 |
| - Kurang Tahan | 2 |
| - Tidak Tahan | 1 |

D. Kemudahan Pelaksanaan (4 - 1)

- | | |
|----------------|---|
| - Sangat Mudah | 4 |
| - Mudah | 3 |
| - Sulit | 2 |
| - Sangat Sulit | 1 |

E. Keterbatasan Produksi (4 - 1)

- Sangat Tak Terbatas	4
- Tak Terbatas	3
- Terbatas	2
- Sangat Terbatas	1

3. Pekerjaan Finishing Lantai *Ruangan Gudang* dan sejenisnya di lantai satu :

- A. Kemudahan Perawatan,
- B. Biaya Konstruksi,
- C. Kemampuan menahan air tanah,
- D. Kemudahan Pelaksanaan,
- E. Keterbatasan Produksi.

Sistem penilaian terhadap kriteria-kriteria tersebut, adalah :

A. Kemudahan Perawatan (4 - 1)

- Sangat Mudah	4
- Mudah	3
- Sulit	2
- Sangat Sulit	1

B. Biaya Konstruksi (10 - 2)

- Sangat Murah	10
- Murah	8
- Mahal	4
- Sangat Mahal	2

C. Kemampuan Menahan Air Tanah (6 - 1)

- Sangat Tahan	6
- Tahan	4
- Kurang Tahan	2
- Tidak Tahan	1

D. Kemudahan Pelaksanaan (6 - 1)

- Sangat Mudah	6
- Mudah	4
- Sulit	2
- Sangat Sulit	1

E. Keterbatasan Produksi (4 - 1)

- Sangat Tak Terbatas	4
- Tak Terbatas	3
- Terbatas	2
- Sangat Terbatas	1

4. Pekerjaan *Finishing Dinding* Ruangan Bersih, Basah dan sejenisnya :

- A. Kemudahan Perawatan,
- B. Biaya Konstruksi,
- C. Kemampuan Melindungi Dinding dari Basah,
- D. Kemudahan Pelaksanaan,
- E. Keterbatasan Produksi.

Sistem penilaian terhadap kriteria-kriteria tersebut, adalah :

A. Kemudahan Perawatan (6 - 1)

- | | |
|----------------|---|
| - Sangat Mudah | 6 |
| - Mudah | 4 |
| - Sulit | 2 |
| - Sangat Sulit | 1 |

B. Biaya Konstruksi (10 - 2)

- | | |
|----------------|----|
| - Sangat Murah | 10 |
| - Murah | 8 |
| - Mahal | 4 |
| - Sangat Mahal | 2 |

C. Kemampuan Melindungi Dinding dari Basah (6 - 1)

- | | |
|----------------|---|
| - Sangat Tahan | 6 |
| - Tahan | 4 |
| - Kurang Tahan | 2 |
| - Tidak Tahan | 1 |

D. Kemudahan Pelaksanaan (5 - 1)

- | | |
|----------------|---|
| - Sangat Mudah | 5 |
| - Mudah | 4 |
| - Sulit | 2 |
| - Sangat Sulit | 1 |

E. Keterbatasan Produksi (4 - 1)

- | | |
|-----------------------|---|
| - Sangat Tak Terbatas | 4 |
| - Tak Terbatas | 3 |
| - Terbatas | 2 |
| - Sangat Terbatas | 1 |

Kriteria

IDENTIFIKASI KRITERIA PENILAIAN

Jumlah Kriteria : OK

No	Spesifikasi	Jumlah
1	KEINDAHAN	4
2	KETERBATASAN DESAIN	4
3	BIAYA KONSTRUKSI	4
4	KEMAMPUAN MENAHAN AIR TANAH	4
5	KEMUDAHAN PELAKSANAAN	4
6	KETERBATASAN PRODUKSI	4

Selesai Simpan Lanjut

Gambar - 4.5.
Form Identifikasi Kriteria Desain

- 4.3.1.1.1. Banyaknya / jumlah kriteria (contoh : Jumlah kriteria = 6 ↓)
- 4.3.1.1.2. Identifikasi kriteria (contoh : Kriteria-A = Keindahan ↓, dst.)
- Banyaknya/jumlah sub kriteria dari masing-masing kriteria
(contoh : Jumlah sub kriteria = 4 ↓)

No.	Identifikasi	Nilai
1	Sangat Indah	8
2	Indah	6
3	Kurang Indah	4
4	Jelek	2

Gambar - 4.6.
Form Identifikasi dan
Penilaian Sub-Kriteria

- Pemberian identitas seluruh sub kriteria beserta penilaian terhadap masing-masing sub kriteria dari masing-masing kriteria

(contoh : sub kriteria-1 = Sangat Indah ↴ → Nilai = 8 ↴, dst.)

4.3.1.2. Penilaian terhadap desain asli dan alternatif desain (hasil rekomendasi sub-bab 4.2.3. dan 4.2.4.), sebagai contoh : **Desain Asli** untuk Pekerjaan Finishing Lantai *Ruangan Entrance* dan sejenisnya di lantai satu

DETAIL KRITERIA PENILAIAN

Penilaian Terhadap :: Desain Asli ::

No	Identifikasi	Nilai	
1	Sangat Indah	8	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Indah	6	
3	Kurang Indah	4	
4	Jelek	2	

☒ Keuntungan ☐ Kerugian

Gambar - 4.7.
Form Penilaian Keuntungan
dan Kerugian untuk Seluruh Desain

□ *Desain Asli*

A. KEINDAHAN

A.1. Sangat Indah → Nilai = 8 [...]

A.2. Indah → Nilai = 6 [...]

A.3. Kurang Indah → Nilai = 4 [...]

A.4. Jelek → Nilai = 2 [...]

Pilihan : memberi tanda [✓] pada sub-kriteria yang akan dipilih sebagai nilai keuntungan ataupun nilai kerugian, maka selanjutnya masing-masing sub-kriteria akan memberikan pilihan :

[...] Keuntungan ; [...] Kerugian

contoh : apabila sub-kriteria Sangat Indah yang dipilih sebagai nilai Keuntungan, maka :

Sangat Indah → Nilai = 8 [✓] → [✓] Keuntungan

B. KETERBATASAN DESAIN

B.1. Sangat Tak Terbatas → Nilai = 6 [...]

B.2. Tak Terbatas → Nilai = 4 [...]

B.3. Terbatas → Nilai = 2 [...]

B.4. Sangat Terbatas → Nilai = 1 [...]

Pilihan : memberi tanda ☒ pada sub-kriteria yang akan dipilih sebagai nilai keuntungan ataupun nilai kerugian, maka selanjutnya masing-masing sub-kriteria akan memberikan pilihan :

[...] Keuntungan ; [...] Kerugian

contoh : apabila sub-kriteria Sangat Terbatas yang dipilih sebagai nilai Kerugian, maka :

Sangat Terbatas → Nilai = 1 ☒ → ☒ Kerugian

C. dst. s/d F. KETERBATASAN PRODUKSI

- *Desain Alternatif*, proses penilaian semua *desain alternatif* sama dengan *desain asli*.

➤ Output (view)

4.3.1.3. Hasil penilaian masing-masing desain (baik desain asli ataupun desain alternatif), merupakan total penilaian keuntungan dan kerugian dari masing-masing desain.

ANALISA KEUNTUNGAN DAN KERUGIAN				
No	Desain	Nilai Keuntungan	Nilai Kerugian	Total
1	Asli	13	5	18
No	Desain	Nilai Keuntungan	Nilai Kerugian	Total
1	Alternatif 16	31	0	31
2	Alternatif 5	26	4	30
3	Alternatif 19	27	2	29
4	Alternatif 20	26	2	28
5	Alternatif 15	26	2	28
6	Alternatif 11	21	6	27
7	Alternatif 6	18	8	26
8	Alternatif 4	19	6	25

Jumlah Alternatif terbaik yang diinginkan: Alternatif

Gambar - 4.8.
Form Hasil Penilaian Keuntungan dan Kerugian untuk Seluruh Alternatif Desain

Alternatif Design Terbaik Yang Terpilih			
26-Januari-2014			
Alternatif 1			
Material	Spesi	Spesi	Spesi
27	2	29	
Alternatif 2			
Pint Keramik 10x20			
Screeding			
Perekat spesi acian 1:2			
Homogeneous Tile (Granto Kls-2)			
Alternatif 3			
Material	Spesi	Spesi	Spesi
19	6	25	
Alternatif 4			
Homogeneous Tile (Granto Kls-2)			
Hospital Pint			
Screeding			
Perekat AM			

Gambar - 4.9.
Report Desain Alternatif Terbaik yang Terpilih

- 4.3.1.4. Beberapa desain alternatif terbaik yang terpilih (banyaknya desain alternatif terbaik tak tentu, tergantung user atau permintaan)
(contoh : Jumlah Desain Alternatif Terpilih = 8)

4.3.2. Analisa Life Cycle Cost (LCC)

Gambar - 4.10.
Form Analisa Life Cycle Cost (LCC)

➤ Input

4.3.2.1. Identifikasi Net Present Value : Usia Proyek = n_1 ; Bunga = i %

$$\rightarrow \text{Rumus Umum : } P_{npv} = (P/A ; i\% ; n) \rightarrow P/A = \frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}$$

4.3.2.2. Desain Asli (beserta spesifikasinya), hasil rekomendasi sub-bab 4.3.1.3.

4.3.2.2.1. *Initial Cost* : [...] Ada ; [...] Tidak Ada

Keterangan : → Bila [✓] *Tidak Ada*, desain tidak mempunyai Initial Cost

→ Bila [✓] *Ada*, desain mempunyai Initial Cost, maka diisi dengan : Nilai Cost = Rp. ,-

4.3.2.2.2. *Replacement Cost* : [...] Ada ; [...] Tidak Ada

Keterangan: → Bila [✓] *Tidak Ada*, maka desain tidak ada Biaya Penggantian

→ Bila [✓] *Ada*, maka desain ada Biaya Penggantian,

→ Periode waktu = n_2 Tahun ; Nilai Cost = Rp. ,-

$$\rightarrow \text{Rumus : } P_{npv} = \text{nilai cost} \times (P/A ; i\% ; n_2) \rightarrow P/A = \frac{(1+i)^{n_2} - 1}{i \times (1+i)^{n_2}}$$

4.3.2.2.3. *Salvage Cost* : [...] Ada ; [...] Tidak Ada ↴

Keterangan : → Bila [✓] *Tidak Ada*, desain tidak mempunyai Nilai Sisa

→ Bila [✓] *Ada*, desain mempunyai Nilai Sisa,

→ Periode waktu = usia proyek (n_1) ; Nilai Cost = Rp.,- ↴

→ Rumus : $P_{npv} = \text{Nilai Cost} \cdot (P/F; i\%, n_1) \rightarrow P/F = \left(\frac{1}{1+i} \right)^{n_1}$

4.3.2.2.4. *Operational and Maintenance Cost* : [...] Ada ; [...] Tidak Ada ↴

Keterangan : → Bila [✓] *Tidak Ada*, desain tidak ada Biaya Perawatan

→ Bila [✓] *Ada*, desain ada Biaya Perawatan,

→ Banyaknya Item Biaya = 2 ↴

misal. = 2, maka :

1. Biaya : Pembersihan Lantai ↴

Periode waktu = n_3 Tahun ↴ ; Nilai Cost = Rp.,- ↴

Rumus: $P_{npv} = \text{nilai cost} \cdot (P/A; i\%, n_3) \rightarrow P/A = \frac{(1+i)^{n_3} - 1}{i \times (1+i)^{n_3}}$

2. Biaya : Pemolesan Ulang Lantai ↴

Periode waktu = n_4 Tahun ↴ ; Nilai Cost = Rp.,- ↴

Rumus: $P_{npv} = \text{nilai cost} \cdot (P/A; i\%, n_4) \rightarrow P/A = \frac{(1+i)^{n_4} - 1}{i \times (1+i)^{n_4}}$

4.3.2.3. Desain Alternatif

Prosedur seleksi penilaian LCC pada Alternatif Desain Terbaik (beserta spesifikasinya) hasil seleksi Analisa Keuntungan dan Kerugian (sub-bab 4.3.1.4.), adalah sebagaimana Prosedur seleksi penilaian LCC pada Desain Asli.

➤ Output (view)

Hasil Analisa Life Cycle Cost

26 Januari 2024

Alternatif 1

Biaya Perencanaan: Rp175.140.000,00

Biaya Konstruksi: Rp0,00

Biaya Pemeliharaan: Rp0,00

Nama Biaya	Periode (Th)	Biaya	Biaya Hasil Analisa
Biaya Perencanaan	0	Rp1.721.880,00	Rp10.840.001,00
Biaya Pemeliharaan	1	Rp0.205.390,00	Rp95.800.891,00
			Rp106.640.891,00
			Rp773.974.347,00

Alternatif 2

Biaya Perencanaan: Rp199.088.214,00

Biaya Konstruksi: Rp0,00

Biaya Pemeliharaan: Rp0,00

Nama Biaya	Periode (Th)	Biaya	Biaya Hasil Analisa
Biaya Perencanaan	0	Rp1.721.880,00	Rp10.840.001,00
Biaya Pemeliharaan	1	Rp0.205.390,00	Rp95.800.891,00
			Rp106.640.891,00
			Rp794.900.005,00

Gambar - 4.11.
Report Hasil Analisa Life Cycle Cost (LCC)

4.3.2.4. Hasil Analisa LCC dari masing-masing Desain Alternatif Terpilih

4.3.3. Analisa Multikriteria Pengambilan Keputusan (MCDM) Dengan Metode Analytic Hirarchy Process (AHP)

Desain yang akan dilakukan seleksi penilaian pada Analisa MCDM adalah merupakan *Desain Alternatif Terbaik* hasil seleksi dan rekomendasi dari Analisa Keuntungan dan Kerugian (sub-bab 4.3.1.4.) serta Analisa LCC (sub-bab 4.3.2.5.).

➤ Input

4.3.3.1. Identifikasi penilaian pada kriteria serta sub-item pekerjaan

Beberapa kriteria-kriteria yang digunakan *Analisa MCDM* pada masing-masing sub-item pekerjaan (hasil rekomendasi sub-bab 4.3.1.1), adalah sebagai berikut :

1. Pekerjaan Finishing Lantai *Ruangan Entrance* dan sejenisnya di lantai satu :
 - A. Keindahan,
 - B. Keterbatasan Design,
 - C. Biaya Konstruksi,

- D. Kemampuan Menahan Air Tanah,
 - E. Kemudahan Pelaksanaan,
 - F. Keterbatasan Produksi.
2. Pekerjaan Finishing Lantai *Ruangan Kantor* dan sejenisnya di lantai satu :
- A. Keterbatasan Desain (untuk keindahan ruang),
 - B. Biaya Konstruksi,
 - C. Kemampuan menahan air tanah,
 - D. Kemudahan Pelaksanaan,
 - E. Keterbatasan Produksi.
3. Pekerjaan Finishing Lantai *Ruangan Gudang* dan sejenisnya di lantai satu :
- A. Kemudahan Perawatan,
 - B. Biaya Konstruksi,
 - C. Kemampuan menahan air tanah,
 - D. Kemudahan Pelaksanaan,
 - E. Keterbatasan Produksi.
4. Pekerjaan *Finishing Dinding* *Ruangan Bersih, Basah* dan sejenisnya :
- A. Kemudahan Perawatan,
 - B. Biaya Konstruksi,
 - C. Kemampuan Melindungi Dinding dari Basah,
 - D. Kemudahan Pelaksanaan,
 - E. Keterbatasan Produksi.

Adapun penilaian pada masing-masing sub-item pekerjaan, untuk perbandingan masing-masing kriteria terhadap masing-masing kriteria tersebut, serta masing-masing desain alternatif terhadap masing-masing kriteria tersebut menggunakan range nilai sebagaimana pada Tabel - B di bawah ini.

**Tabel - B. Penilaian Kriteria
Analisa MCDM dengan AHP**

Pilihan	Nilai	Resiprokal
Equal Strong (Sama Kuat)	1	1/1
Middle Strong (Setengah Kuat)	3	1/3
Strong (Kuat)	5	1/5
Very Strong (Sangat Kuat)	7	1/7
Extremely Strong (Sangat Kuat Sekali)	9	1/9

Gambar - 4.12.
Form Analisa Multi Criteria
Decision Method (MCDM) sebelum Terisi

4.3.3.2. Model Penilaian Perbandingan antar Kriteria

Sebagai contoh ; sub-item Pekerjaan Finishing Lantai *Ruangan Entrance* dan sejenisnya di lantai satu.

➤ Kriteria - A ↔ Non Kriteria - A

- Terhadap Kriteria-B :

- [...] 1 - Equal Strong ; → [...] $1/1$ - (Equal Strong)⁻¹
- [...] 3 - Middle Strong ; → [...] $1/3$ - (Middle Strong)⁻¹
- [...] 5 - Strong ; → [...] $1/5$ - (Strong)⁻¹
- [...] 7 - Very Strong ; → [...] $1/7$ - (Very Strong)⁻¹
- [...] 9 - Extremely Strong ; → [...] $1/9$ - (Extremely Strong)⁻¹

- Demikian seterusnya s/d Kriteria-F

Pilihan : memberi tanda [✓] pada nilai yang dipilih

contoh ; ketika pilihan untuk Kriteria-A (keindahan) dianggap *setengah kuat* (Middle Strong) daripada Kriteria-B (keterbatasan desain), maka : [✓]
 3 - Middle Strong, artinya kita memberi nilai 3 untuk A, dan untuk *nilai Resiprokal* (nilai perbandingan) antara B dan A secara otomatis akan diberi nilai $1/3$ oleh program bantu.

➤ Kriteria - B ↔ Non Kriteria - B

- Terhadap Kriteria-C :

- [...] 1 - Equal Strong ; → [...] 1/1 - (Equal Strong)⁻¹
- [...] 3 - Middle Strong ; → [...] 1/3 - (Middle Strong)⁻¹
- [...] 5 - Strong ; → [...] 1/5 - (Strong)⁻¹
- [...] 7 - Very Strong ; → [...] 1/7 - (Very Strong)⁻¹
- [...] 9 - Extremely Strong ; → [...] 1/9 - (Extremely Strong)⁻¹

- Demikian seterusnya s/d Kriteria-F

Pilihan : memberi tanda [✓] pada nilai yang dipilih

contoh : ketika pilihan untuk Kriteria-B (keterbatasan desain) dianggap *tidak lebih kuat* (Strong)⁻¹ daripada Kriteria-C (biaya konstruksi), maka :
[✓] 1/5 - (Strong)⁻¹, artinya kita memberi nilai 1/5 untuk B, dan untuk nilai *Resiprokal* (nilai perbandingan) antara C dan B secara otomatis akan diberi nilai 5 oleh program bantu..

Perbandingan Antar Kriteria

Kriteria: KEINDAHAN Terhadap Kriteria: KETERBATASAN DESAIN

	1	2	3	4	5	6
1	1	3	1/3	3	7	7
2	1/3	1	1/5	3	7	7
3	3	5	1	5	9	9
4	1/3	1/3	1/5	1	5	9
5	1/7	1/7	1/9	1/5	1	7
6	1/7	1/7	1/9	1/9	1/7	1

Perbandingan Antar Alternatif Terhadap Kriteria

Kriteria: KEINDAHAN Terhadap: Desain Alternatif 16 Terhadap: Desain Alternatif 5

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	5	5	1	5	5	9	1
2	1/5	1	1	1/5	1	1	5	1/5
3	1/5	1	1	1/5	1	1	5	1/5
4	1	5	5	1	5	5	9	1
5	1/5	1	1	1/5	1	1	5	1/5
6	1/5	1	1	1/5	1	1	5	1/5
7	1/9	1/5	1/5	1/5	1/5	1/5	1	1/9
8	1	5	5	1	5	5	9	1

Total 1 = 3,91111111
Total 2 = 19,2
Total 3 = 19,2
Total 4 = 3,91111111
Total 5 = 19,2
Total 6 = 19,2

Jumlah 1 = 1,992
Jumlah 2 = 0,46571
Jumlah 3 = 0,46571
Jumlah 4 = 1,992
Jumlah 5 = 0,46571
Jumlah 6 = 0,46571

Rating 1 = 0,249
Rating 2 = 0,058213
Rating 3 = 0,058213
Rating 4 = 0,249
Rating 5 = 0,058213
Rating 6 = 0,058213

Gambar - 4.12.
Form Analisa Multi Criteria
Decision Method (MCDM) setelah Terisi

- Demikian seterusnya s/d **Kriteria - E** ↔ **Non Kriteria - E**, yaitu hanya Terhadap *Kriteria-F* saja. Dikarenakan penilaian perbandingan dengan metode MCDM, hanya melakukan perbandingan pada semua kriteria selain dirinya sendiri (kriteria yang ditinjau), sebagaimana dapat dilihat pada Tabel-4.1.

Tabel - 4.1.
Form Penilaian Matriks Perbandingan antar Kriteria
(Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt. - 1)

		KRITERIA					
		A	B	C	D	E	F
KRITERIA	A	1	3	1/3	3	7	7
	B	$C_{(ab)}^{-1}$	1	1/5	3	7	7
	C	$C_{(ac)}^{-1}$	$C_{(bc)}^{-1}$	1	5	9	9
	D	$C_{(ad)}^{-1}$	$C_{(bd)}^{-1}$	$C_{(cd)}^{-1}$	1	5	9
	E	$C_{(ae)}^{-1}$	$C_{(be)}^{-1}$	$C_{(ce)}^{-1}$	$C_{(de)}^{-1}$	1	7
	F	$C_{(af)}^{-1}$	$C_{(bf)}^{-1}$	$C_{(cf)}^{-1}$	$C_{(df)}^{-1}$	$C_{(ef)}^{-1}$	1
Total		ΣK_A	ΣK_B	ΣK_C	ΣK_D	ΣK_E	ΣK_F

4.3.3.3. Model Penilaian antar masing-masing Desain Alternatif terhadap masing-masing Kriteria

Sebagai contoh : sub-item Pekerjaan Finishing Lantai *Ruangan Entrance* dan sejenisnya di lantai satu.

➤ **Kriteria - A (Keindahan)**

□ *Alternatif - 1* ↔ *Non Alternatif - 1*

• Terhadap Alternatif-2 :

- [...] 1 - Equal Strong ; → [...] 1/1 - (Equal Strong)⁻¹
- [...] 3 - Middle Strong ; → [...] 1/3 - (Middle Strong)⁻¹
- [...] 5 - Strong ; → [...] 1/5 - (Strong)⁻¹
- [...] 7 - Very Strong ; → [...] 1/7 - (Very Strong)⁻¹
- [...] 9 - Extremely Strong ; → [...] 1/9 - (Extremely Strong)⁻¹

• Demikian seterusnya s/d Terhadap Alternatif-8

Pilihan : memberi tanda [✓] pada nilai yang dipilih

contoh : ketika ditinjau dari unsur Kriteria - A (Keindahan), pilihan untuk Desain Alternatif-1 dianggap lebih *kuat* (Strong) dibanding Alter-

natif-2, maka : \checkmark 5 - Strong, artinya kita memberi nilai 5 untuk alternatif-1, dan untuk nilai *Resiprokal* (nilai perbandingan) antara alternatif-2 dan alternatif-1 secara otomatis akan diberi nilai 1/5 oleh program bantu.

- Demikian seterusnya s/d *Alternatif - 7* \leftrightarrow *Non Alternatif - 7*, yaitu hanya Terhadap *Alternatif - 8* saja. Dikarenakan penilaian perbandingan dengan metode MCDM, hanya melakukan perbandingan pada semua alternatif selain dirinya sendiri (alternatif yang ditinjau), sebagaimana dapat dilihat pada Tabel-4.2.
- Demikian seterusnya s/d **Kriteria - F (Keterbatasan Produksi)**
Model prosedur penilaian antar masing-masing Desain Alternatif terhadap masing-masing Kriteria adalah sebagaimana contoh diatas.

Tabel - 4.2.
Form Penilaian Matriks Perbandingan antar
Alternatif Desain terhadap Kriteria A
(Perbandingan dilakukan terus menerus
berdasarkan seluruh Kriteria yang ada)

A		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	5	5	1	5	5	9	1
	2	$A_{(12)}^{-1}$	1	1	1/5	1	1	5	1/5
	3	$A_{(13)}^{-1}$	$A_{(23)}^{-1}$	1	1/5	1	1	5	1/5
	4	$A_{(14)}^{-1}$	$A_{(24)}^{-1}$	$A_{(34)}^{-1}$	1	5	5	9	1
	5	$A_{(15)}^{-1}$	$A_{(25)}^{-1}$	$A_{(35)}^{-1}$	$A_{(45)}^{-1}$	1	1	5	1/5
	6	$A_{(16)}^{-1}$	$A_{(26)}^{-1}$	$A_{(36)}^{-1}$	$A_{(46)}^{-1}$	$A_{(56)}^{-1}$	1	5	1/5
	7	$A_{(17)}^{-1}$	$A_{(27)}^{-1}$	$A_{(37)}^{-1}$	$A_{(47)}^{-1}$	$A_{(57)}^{-1}$	$A_{(67)}^{-1}$	1	1/9
	8	$A_{(18)}^{-1}$	$A_{(28)}^{-1}$	$A_{(38)}^{-1}$	$A_{(48)}^{-1}$	$A_{(58)}^{-1}$	$A_{(68)}^{-1}$	$A_{(78)}^{-1}$	1
Total		ΣK_1	ΣK_2	ΣK_3	ΣK_4	ΣK_5	ΣK_6	ΣK_7	ΣK_8

➤ Output (view)

Hasil Analisa Multi Kriteria Pengambilan Keputusan

20 Januari 2016

Alternatif 1

Kriteria	Nilai	Bobot	Hasil
KENDAHAN	0.224	0.078	0.017
KETERBATASAN DESAIN	0.122	0.078	0.009
BAYA KONSTRUKSI	0.429	0.327	0.140
KEMAMPUAN MENAHAN AIR TANAH	0.114	0.078	0.009
KEMUDAHAN PELAKSANAAN	0.054	0.225	0.012
KETERBATASAN PRODUKSI	0.022	0.062	0.001

Alternatif 2

Kriteria	Nilai	Bobot	Hasil
KENDAHAN	0.224	0.078	0.017
KETERBATASAN DESAIN	0.122	0.078	0.009
BAYA KONSTRUKSI	0.429	0.327	0.140
KEMAMPUAN MENAHAN AIR TANAH	0.114	0.078	0.009
KEMUDAHAN PELAKSANAAN	0.054	0.072	0.004
KETERBATASAN PRODUKSI	0.022	0.062	0.001

Gambar - 4.13.
Report Hasil Analisa Multi Criteria
Decision Method (MCDM)

- 4.3.3.4. Menampilkan seluruh hasil Model Penilaian Perbandingan antar Kriteria.
- 4.3.3.5. Menampilkan seluruh hasil Model Penilaian antar masing-masing Desain Alternatif terhadap masing-masing Kriteria.

4.4. Tahap Rekomendasi

➤ Output (view)

- 4.4.1. Menampilkan Desain Asli beserta spesifikasinya serta alokasi biayanya.
- 4.4.2. Menampilkan Desain Alternatif Terpilih beserta spesifikasinya, yang merupakan hasil rekomendasi dari analisa LCC serta analisa MCDM, serta penghematan biaya yang dapat dilakukan.

The screenshot shows a software window titled 'TAHAP REKOMENDASI'. It contains the following information:

- Nama Obyek :** Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap-II
- Lokasi :** Jl. Raya Kamal Cengkareng - Jakarta Barat
- Item Pekerjaan :** Finishing Lantai Ruangan Entrance & sejenisnya di Lantai-1

Below the input fields are two tables:

Desain Asli	
No	Spesifikasi
1	Homogeneous Tile (Granito kls-1)
2	Perekat AM
3	Screeding

Desain Alternatif Terpilih :: Alternatif 6 ::	
No	Spesifikasi
1	Homogeneous Tile (Granito kls-2)
2	Perekat AM

At the bottom of the form, it states: **Penghematan Biaya sebesar Rp142.604.456,00** and includes a button labeled **View Rekomendasi**.

Gambar - 4.14.
Form Rekomendasi Desain Alternatif
Terbaik yang paling Optimum

Bab V

Kesimpulan Dan Saran

**APLIKASI PROGRAM BANTU KOMPUTER
DALAM REKAYASA NILAI PADA PEKERJAAN SIPIL**
(STUDI KASUS PROYEK RSUD CENGKARENG - JAKARTA BARAT)



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA**

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari pemilihan alternatif desain dengan metode Rekayasa Nilai yang menggunakan program bantu komputer pada karya tugas akhir yang berjudul "Penerapan Rekayasa Nilai pada Proyek Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap-II" didapatkan hasil rekomendasi sebagai berikut :

5.1.1. Pekerjaan *Finishing Lantai Ruangan Entrance* dan sejenisnya di lantai satu

❑ *Desain Alternatif Usulan :*

- Homogeneous Tile (Granito kelas - 2)
- Perekat AM

❑ *Penghematan :*

Penghematan dari biaya konstruksi desain awal sebesar Rp. 142.604.456,- atau sebesar 45,13 %.

5.1.2. Pekerjaan *Finishing Lantai Ruangan Kantor* dan sejenisnya di lantai satu

❑ *Desain Alternatif Usulan :*

- Semua Lantai menggunakan Keramik kelas - 1
- Perekat spesi acian 1:2
- Plint Keramik 10x20 cm.

❑ *Penghematan :*

Penghematan dari biaya konstruksi desain awal sebesar Rp. 60.008.237,- atau sebesar 68,79 %.

5.1.3. Pekerjaan *Finishing Lantai Ruangan Gudang* dan sejenisnya di lantai satu

❑ *Desain Alternatif Usulan :*

- Semua Lantai menggunakan Homogeneous Tile dan Keramik kelas - 1
- Perekat AM

❑ *Penghematan :*

Penghematan dari biaya konstruksi design awal sebesar Rp 34.181.385,- atau sebesar 63,30 %.

5.1.4. Pekerjaan *Finishing Dinding Ruangan Bersih, Basah* dan sejenisnya di lantai satu

□ *Desain Alternatif Usulan :*

- 2/3 dinding di Keramik kelas – 2
- Perekat spesi acian 1:2.
- 1/3 dinding di Plester Acian 1:4
- finishing Cat Dinding

□ *Penghematan :*

Penghematan dari biaya konstruksi desain awal sebesar Rp 688.469.062,- atau sebesar 46.01%.

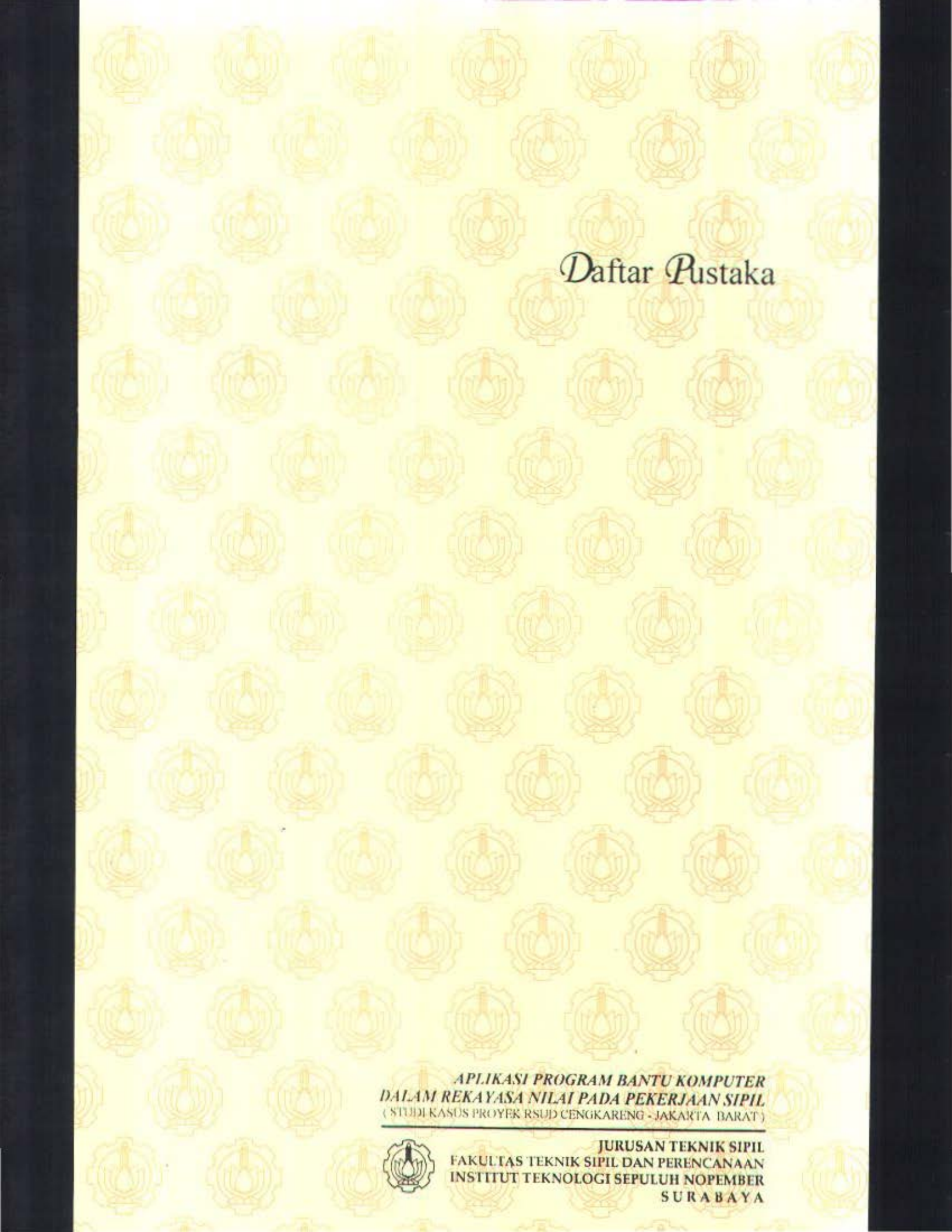
Beberapa kelebihan dan keuntungan yang dapat dirasakan dari penggunaan aplikasi program bantu komputer pada proyek pembangunan RSUD Cengkareng adalah sebagai berikut :

- ✓ Kecepatan, ketepatan, serta keakuratan aplikasi program bantu dalam hal pengolahan data yang selanjutnya akan dilakukan beberapa tahap analisa perhitungan pada banyak alternatif desain terhadap beberapa faktor kriteria yang harus dibandingkan sangatlah memungkinkan.
- ✓ Hasil rekomendasi yang diperoleh dari penggunaan aplikasi program bantu beberapa diantaranya menunjukkan kesamaan dengan hasil rekomendasi obyek yang menjadi case study.

5.2. Saran-saran

Perlu adanya penyempurnaan lebih lanjut sehubungan dengan prosedur penggunaan program bantu komputer dalam rekayasa nilai ini, diantaranya adalah *Sistem Validasi* dalam melimitasi kesalahan yang dilakukan oleh seorang user masih kurang fleksibel. Dimana seorang user atau pengguna tidak dapat melakukan proses perbaikan (editing) terhadap suatu obyek yang ditinjau, ketika proses validasi telah berfungsi.

Sehubungan dengan keterbatasan yang terdapat pada sistem validasi sebagaimana tersebut diatas, maka perlu adanya pengembangan dalam upaya untuk perbaikan dan penyempurnaan pada sistem validasi yang berlaku pada program bantu komputer dalam rekayasa nilai ini, yang berorientasi agar pengguna atau user dapat lebih fleksibel dalam melakukan proses perbaikan (editing) terhadap suatu obyek yang ditinjau, ketika proses validasi telah berfungsi.



Daftar Pustaka

**APLIKASI PROGRAM BANTU KOMPUTER
DALAM REKAYASA NILAI PADA PEKERJAAN SIPIL**
(STUDI KASUS PROYEK RSUD CENGKARENG - JAKARTA BARAT)



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA**

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, 2003, *Tugas Akhir : Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan RSUD Cengkareng – Tahap 2*, Surabaya.
- Dell'Isola, Alphonse J., 1975, *Value Engineering in the Construction Industry*, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Suharto, Imam., 1997, *Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional*, Erlangga, Jakarta.
- Zimmerman, Larry W. dan Hart Glen D., 1982, *Value Engineering : An Application Approach for Owner, Designer and Contractor*, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Wahana Komputer Semarang dan Penerbit Andi Yogyakarta, 2000, *Pemrograman Visual Basic 6.0*, Andi Offset, Yogyakarta.

Lampiran

**APLIKASI PROGRAM BANTU KOMPUTER
DALAM REKAYASA NILAI PADA PEKERJAAN SIPIL
(STUDI KASUS PROYEK RSUD CENGKARENG - JAKARTA BARAT)**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA**

❖ **LAMPIRAN - 1 : Hasil Sumber Data Studi Kasus Pekerjaan Finishing Lantai Ruangan Entrance dan sejenisnya di Lantai Satu**

(Sumber : Ansori, 2003, Tugas Akhir : Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan RSUD Cengkareng - Tahap 2, ITS Surabaya)

Tabel - 1.1.
Tahap Kreatif Alternatif Design
(Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt.-1)

TAHAP KREATIF	
Proyek : Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap II Lokasi : Jl. Raya Kamal Cengkareng - Jakarta Barat Item : Finishing Lantai R. Entrance & sejenisnya di Lt. - 1	
➤ Design Asli (Solusi Teknis Existing) - Homogenous Tile (Granito kelas 1) - Perekat AM - Screeding - Urugan pasir bawah lantai - Hospital Plint	
➤ Alternatif Design 1 - Homogenous Tile (Granito kelas 1) - Perekat AM - Screeding - Hospital Plint	➤ Alternatif Design 11 - Homogenous Tile (Granito kelas 2) - Perekat Spesi Acian 1 : 2 - Hospital Plint
➤ Alternatif Design 2 - Homogenous Tile (Granito kelas 1) - Perekat AM - Hospital Plint	➤ Alternatif Design 12 - Homogenous Tile (Granito kelas 2) - Perekat Spesi Acian 1 : 2
➤ Alternatif Design 3 - Homogenous Tile (Granito kelas 1) - Perekat AM	➤ Alternatif Design 13 - Homogenous Tile (Granito kelas 1) - Perekat AM - Screeding - Plint Keramik 10x20
➤ Alternatif Design 4 - Homogenous Tile (Granito kelas 2) - Perekat AM - Screeding - Hospital Plint	➤ Alternatif Design 14 - Homogenous Tile (Granito kelas 1) - Perekat AM - Plint Keramik 10x20
➤ Alternatif Design 5 - Homogenous Tile (Granito kelas 2) - Perekat AM - Hospital Plint	➤ Alternatif Design 15 - Homogenous Tile (Granito kelas 2) - Perekat AM - Screeding - Plint Keramik 10x20
➤ Alternatif Design 6 - Homogenous Tile (Granito kelas 2) - Perekat AM	➤ Alternatif Design 16 - Homogenous Tile (Granito kelas 2) - Perekat AM - Plint Keramik 10x20

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 7 - Homogeneous Tile (Granito kelas 1) - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Hospital Plint 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 17 - Homogeneous Tile (Granito kelas 1) - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Plint Keramik 10x20
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 8 - Homogeneous Tile (Granito kelas 1) - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Hospital Plint 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 18 - Homogeneous Tile (Granito kelas 1) - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Plint Keramik 10x20
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 9 - Homogeneous Tile (Granito kelas 1) - Perekat Spesi Acian 1: 2 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 19 - Homogeneous Tile (Granito kelas 2) - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Plint Keramik 10x20
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 10 - Homogeneous Tile (Granito kelas 2) - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Hospital Plint 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 20 - Homogeneous Tile (Granito kelas 2) - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Plint Keramik 10x20

Tabel - 1.2.
Analisa Keuntungan dan Kerugian
 (Finishing Lantai R, Entrance dan sejenisnya di Lt.-1)

ANALISA KEUNTUNGAN DAN KERUGIAN							
Proyek : Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap II Lokasi : Jl. Raya Kamal Cengkareng - Jakarta Barat				Item : Finishing Lantai Ruangan Entrance dan sejenisnya di Lantai satu Fungsi : Memperindah Permukaan Lantai dan Menahan Air Tanah			
No	Design	Keuntungan	Nilai	Kerugian	Nilai	Total	Ranking
1.	Asli	<ul style="list-style-type: none"> - Sangat Tahan dengan air tanah - Sangat Indah 	5 8	<ul style="list-style-type: none"> - Sangat Mahal - Sangat Terbatas desainnya - Sangat Terbatas produksinya - Sangat Sulit pelaksanaannya 	2 1 1 1	18	18
2.	Alternatif 1	<ul style="list-style-type: none"> - Sangat Tahan dengan air tanah - Sangat Indah 	5 8	<ul style="list-style-type: none"> - Sangat Mahal - Sangat Terbatas desainnya - Sangat Terbatas produksinya - Sulit pelaksanaannya 	2 1 1 2	19	16
3.	Alternatif 2	<ul style="list-style-type: none"> - Tahan dengan air tanah - Sangat Mudah pelaksanaannya - Sangat Indah 	4 4 8	<ul style="list-style-type: none"> - Sangat Mahal - Sangat Terbatas desainnya - Sangat Terbatas produksinya 	2 1 1	20	14
4.	Alternatif 3	<ul style="list-style-type: none"> - Tahan dengan air tanah - Sangat Mudah pelaksanaannya 	4 4	<ul style="list-style-type: none"> - Sangat Terbatas desainnya - Terbatas produksinya - Kurang Indah - Mahal 	1 1 4 4	18	19
5.	Alternatif 4	<ul style="list-style-type: none"> - Sangat Tahan dengan air tanah - Indah - Murah 	5 6 8	<ul style="list-style-type: none"> - Terbatas desainnya - Terbatas produksinya - Sulit pelaksanaannya 	2 2 2	25	8
6.	Alternatif 5	<ul style="list-style-type: none"> - Tahan dengan air tanah - Sangat mudah pelaksanaannya - Sangat Indah - Sangat Murah 	4 4 8 10	<ul style="list-style-type: none"> - Terbatas desainnya - Terbatas produksinya 	2 2	30	2
7.	Alternatif 6	<ul style="list-style-type: none"> - Tahan dengan air tanah - Sangat Mudah pelaksanaannya - Sangat Murah 	4 4 10	<ul style="list-style-type: none"> - Terbatas desainnya - Terbatas produksinya - Kurang Indah 	2 2 4	26	7
8.	Alternatif 7	<ul style="list-style-type: none"> - Tahan dengan air tanah - Sangat Indah 	4 8	<ul style="list-style-type: none"> - Sangat Mahal - Sangat Terbatas desainnya - Sangat Terbatas produksinya - Sangat Sulit pelaksanaannya 	2 2 1 1	18	17
9.	Alternatif 8	<ul style="list-style-type: none"> - Mudah pelaksanaannya - Sangat Indah 	3 8	<ul style="list-style-type: none"> - Kurang Tahan dengan air tanah - Sangat Mahal - Sangat Terbatas 	2 2	17	20

				- designnya Sangat Terbatas produksi	1 1		
10.	Alternatif 9	- Mudah pelaksanaannya	3	- Kurang Tahan dengan air tanah - Sangat Terbatas designnya - Terbatas produksinya - Kurang Indah - Mahal	2 1 2 4 4	16	21
11.	Alternatif 10	- Tahan dengan air tanah - Sangat Indah - Murah	4 8 8	- Terbatas designnya - Terbatas produksinya - Sangat Sulit pelaksanaannya	2 2 1 1	25	9
12.	Alternatif 11	- Mudah pelaksanaannya - Sangat Indah - Sangat Murah	3 8 10	- Kurang Tahan dengan air tanah - Terbatas designnya - Terbatas produksinya	2 2 2	27	4
13.	Alternatif 12	- Kurang Tahan dengan air tanah - Mudah pelaksanaannya - Sangat Murah	2 3 10	- Sangat Terbatas designnya - Tidak Terbatas produksi - Kurang Indah	1 2 4	22	11
14.	Alternatif 13	- Sangat Tahan dengan air tanah - Tidak Terbatas designnya - Indah	5 4 6	- Sangat Mahal - Terbatas produksinya - Sulit pelaksanaannya	2 1 2	20	13
15.	Alternatif 14	- Tahan dengan air tanah - Tidak Terbatas designnya - Indah - Sangat Mudah pelaksanaannya	4 4 6 4	- Terbatas produksinya - Mahal	2 4	24	10
16.	Alternatif 15	- Sangat Tahan dengan air tanah - Indah - Tidak Terbatas designnya - Tidak Terbatas produksi - Murah	5 6 4 3 8	- Sulit pelaksanaannya	2	28	3
17.	Alternatif 16	- Tahan dengan air tanah - Tidak Terbatas designnya - Indah - Sangat Mudah pelaksanaannya - Sangat Murah - Tidak terbatas produksi	4 4 6 4 10 4			32	1
18.	Alternatif 17	- Tahan dengan air tanah - Tidak terbatas designnya - Indah	4 4 6	- Sangat Mahal - Terbatas produksinya - Sulit pelaksanaannya	2 1 2	19	15
19.	Alternatif 18	- Tidak Terbatas designnya - Indah - Mudah	4 6	- Kurang Tahan dengan air tanah - Terbatas produksinya - Mahal	2 2 4	21	12

		pelaksanaannya	3				
20.	Alternatif 19	- Tahan dengan air tanah	4	- Sulit pelaksanaannya	2	28	5
		- Indah	6				
		- Tidak Terbatas designnya	3				
		- Tidak Terbatas produksinya	3				
		- Sangat Murah	10				
21.	Alternatif 20	- Tidak Terbatas designnya	4	- Kurang Tahan dengan air tanah	2	28	6
		- Indah	6				
		- Mudah pelaksanaannya	3				
		- Sangat Murah	10				
		- Tidak Terbatas produksinya	3				

Tabel - 1.3.
8 Alternatif Design Terbaik yang Terpilih
 (Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt. - 1)

Ranking	Design Terpilih
1	Alternatif - 5 - Homogeneous Tile (Granito kelas 2) - Perekat AM - Hospital Plint
2	Alternatif - 16 - Homogeneous Tile (Granito kelas 2) - Perekat AM - Plint keramik 10x20
3	Alternatif - 15 - Homogeneous Tile (Granito kelas 2) - Perekat AM - Screeding - Plint keramik 10x20
4	Alternatif - 11 - Homogeneous Tile (Granito kelas 2) - Perekat spesi acian 1:2 - Hospital Plint
5	Alternatif - 19 - Homogeneous Tile (Granito kelas 2) - Perekat spesi acian 1:2 - Screeding - Plint keramik 10x20
6	Alternatif - 20 - Homogeneous Tile (Granito kelas 2) - Perekat spesi acian 1:2 - Plint keramik 10x20
7	Alternatif - 6 - Homogeneous Tile (Granito kelas 2) - Perekat AM
8	Alternatif - 4 - Homogeneous Tile (Granito kelas 2) - Perekat AM - Screeding - Hospital Plint

Tabel - 1.4.
Analisa Life Cycle Cost (Present Value)
 (8 Alternatif Design Terpilih dan Original Designnya)
Finishing Lantai R. Entrance dan Sejenisnya pada Lantai Satu

Value	Original	Ranking - 1	Ranking - 2	Ranking - 3	Ranking - 4	Ranking - 5	Ranking - 6	Ranking -
		Alternatif - 5	Alternatif - 16	Alternatif - 11	Alternatif - 15	Alternatif - 19	Aternatif - 20	Alternatif -
	- Granit - Perekat AM - Screeding - Urugan Psr - H. Plint	- Granito II - Perekat AM - H. Plint	- Granito II - Perekat AM - Plint 10x20	- Granito II - Perekat 1:2 - H. Plint	- Granito II - Perekat AM - Screeding - Plint 10x20	- Granito II - Perekat 1:2 - Screeding - Plint 10x20	- Granito II - Perekat 1:2 - Plint 10x20	- Granito II - Perekat A
Konstruksi	Rp.315.968.158,-	Rp.199.066.314,-	Rp.178.140.656,-	Rp.190.910.195,-	Rp.196.262.478,-	Rp.188.106.360,-	Rp.169.984.538,-	Rp.173.363.7
Initial Cost	p.315.968.158,-	Rp.199.066.314,-	Rp.178.140.656,-	Rp.190.910.195,-	Rp.196.262.478,-	Rp.188.106.360,-	Rp.169.984.538,-	p.173.363.7
a direncanakan n tidak ada tiannya	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-
h Design tidak nyai Nilai	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-
Pembersihan / th	Rp. 63.205.590,-	Rp. 63.205.590,-	Rp. 63.205.590,-	Rp. 63.205.590,-	Rp. 63.205.590,-	Rp. 63.205.590,-	Rp. 63.205.590,-	Rp. 63.205.5
Pemolesan Lantai / 3 th	Rp. 1.731.660,-	Rp. 1.731.660,-	Rp. 1.731.660,-	Rp. 1.731.660,-	Rp. 1.731.660,-	Rp. 1.731.660,-	Rp. 1.731.660,-	Rp. 1.731.6
30 th. 10% (9,427)	Rp.605.061.572,-	Rp.605.061.572,-	Rp.605.061.572,-	Rp.605.061.572,-	Rp.605.061.572,-	Rp.605.061.572,-	Rp.605.061.572,-	Rp.605.061.5
2 + 6	Rp.921.029.730,-	Rp.804.127.886,-	Rp.783.202.228,-	Rp.795.971.767,-	Rp.801.324.050,-	Rp.793.167.932,-	Rp.775.046.110,-	Rp.778.425.2

computer dalam Rekayasa Nilai pada Pekerjaan Sipil
 k RSUD Cengkareng – Jakarta Barat)

Tabel - 1.5.
Matriks Perbandingan antar Kriteria
 (Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt. - 1)

		KRITERIA					
		A	B	C	D	E	F
KRITERIA	A	1	3	1/3	3	7	7
	B	1/3	1	1/5	3	7	7
	C	3	5	1	5	9	9
	D	1/3	1/3	1/5	1	5	9
	E	1/7	1/7	1/9	1/5	1	7
	F	1/7	1/7	1/9	1/9	1/7	1
Total		4.952	9.809	1.956	12.311	29.143	40

Tabel - 1.6.
Matriks Normalisasi Perbandingan antar Kriteria
 (Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt. - 1)

		KRITERIA						Jumlah	Rating
		A	B	C	D	E	F		
KRITERIA	A	0.202	0.306	0.170	0.244	0.240	0.175	1.337	0.2228
	B	0.067	0.102	0.102	0.244	0.240	0.175	0.930	0.1550
	C	0.606	0.510	0.511	0.406	0.309	0.225	2.567	0.4278
	D	0.067	0.034	0.102	0.081	0.172	0.225	0.681	0.1135
	E	0.029	0.014	0.057	0.016	0.034	0.175	0.345	0.0575
	F	0.029	0.014	0.057	0.009	0.005	0.025	0.139	0.0232
								Σ	I

Tabel - 1.7.
Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria A
 (Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt. - 1)

A		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	5	5	1	5	5	9	1
	2	1/5	1	1	1/5	1	1	5	1/5
	3	1/5	1	1	1/5	1	1	5	1/5
	4	1	5	5	1	5	5	9	1
	5	1/5	1	1	1/5	1	1	5	1/5
	6	1/5	1	1	1/5	1	1	5	1/5
	7	1/9	1/5	1/5	1/9	1/5	1/5	1	1/9
	8	1	5	5	1	5	5	9	1
Total		3.911	19.200	19.200	3.911	19.200	19.200	48	3.911

Tabel - 1.8.
Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria A
 (Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt. - 1)

A		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.256	0.260	0.260	0.256	0.260	0.260	0.188	0.256	1.996	0.2495
	2	0.051	0.052	0.052	0.051	0.052	0.052	0.104	0.051	0.465	0.0581
	3	0.051	0.052	0.256	0.051	0.052	0.052	0.104	0.051	0.465	0.0581
	4	0.256	0.260	0.260	0.052	0.260	0.260	0.188	0.256	1.996	0.2495
	5	0.051	0.052	0.052	0.051	0.052	0.052	0.104	0.051	0.465	0.0581
	6	0.051	0.052	0.052	0.051	0.052	0.052	0.104	0.051	0.465	0.0581
	7	0.028	0.010	0.010	0.028	0.010	0.010	0.021	0.028	0.145	0.0181
	8	0.256	0.260	0.260	0.256	0.260	0.260	0.188	0.256	1.996	0.2495
										Σ	1

Tabel - 1.9.
Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria B
 (Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt. - 1)

B		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	1/7	1/7	1	1/7	1/7	3	1
	2	7	1	1	7	1	1	9	7
	3	7	1	1	7	1	1	9	7
	4	1	1/7	1/7	1	1/7	1/7	3	1
	5	7	1	1	7	1	1	9	7
	6	7	1	1	7	1	1	9	7
	7	1/3	1/9	1/9	1/3	1/9	1/9	1	1/3
	8	1	1/7	1/7	1	1/7	1/7	3	1
Total		31.333	4.540	4.540	31.333	4.540	4.540	46	31.333

Tabel - 1.10.
Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria B
 (Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt. - 1)

B		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.032	0.031	0.031	0.032	0.031	0.031	0.065	0.032	0.285	0.0356
	2	0.223	0.220	0.220	0.223	0.220	0.220	0.196	0.223	1.745	0.2181
	3	0.223	0.220	0.032	0.223	0.220	0.220	0.196	0.223	1.747	0.2181
	4	0.032	0.031	0.031	0.220	0.031	0.031	0.065	0.032	0.287	0.0356
	5	0.223	0.220	0.220	0.223	0.220	0.220	0.196	0.223	1.747	0.2181
	6	0.223	0.220	0.220	0.223	0.220	0.220	0.196	0.223	1.747	0.2181
	7	0.011	0.024	0.024	0.011	0.024	0.024	0.022	0.011	0.151	0.0189
	8	0.032	0.031	0.031	0.032	0.031	0.031	0.065	0.032	0.287	0.0356
										Σ	1

Tabel - 1.11.
Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria C
 (Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt. - 1)

C		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	1/5	3	1/3	1/3	1/7	1/7	3
	2	5	1	5	3	3	1/3	1/5	7
	3	1/3	1/5	1	1/5	1/3	1/7	1/9	5
	4	3	1/3	5	1	3	1/5	1/5	5
	5	3	1/3	3	1/3	1	1/5	1/7	5
	6	7	3	7	5	5	1	1/3	9
	7	7	5	9	5	7	3	1	9
	8	1/3	1/7	1/5	1/5	1/5	1/9	1/9	1
Total		26.667	10.209	33.200	15.067	19.867	5.130	2.241	44

Tabel - 1.12.
Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria C
 (Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt. - 1)

C		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.038	0.019	0.090	0.022	0.017	0.028	0.064	0.068	0.346	0.0432
	2	0.188	0.098	0.151	0.199	0.151	0.065	0.089	0.159	1.099	0.1374
	3	0.113	0.019	0.066	0.013	0.017	0.028	0.049	0.114	0.283	0.0354
	4	0.013	0.033	0.151	0.030	0.151	0.039	0.089	0.114	0.755	0.0944
	5	0.113	0.033	0.090	0.022	0.049	0.039	0.064	0.114	0.524	0.0655
	6	0.263	0.294	0.211	0.332	0.252	0.195	0.149	0.205	1.899	0.2374
	7	0.263	0.490	0.271	0.332	0.352	0.585	0.446	0.205	2.943	0.3679
	8	0.013	0.014	0.006	0.013	0.010	0.022	0.049	0.023	0.150	0.0187
										Σ	1

Tabel - 1.13.

Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria D
(Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt. - 1)

D		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	1	1/3	5	1/3	5	1	1/3
	2	1	1	1/3	5	1/3	5	1	1/3
	3	3	3	1	7	5	7	3	1
	4	1/5	1/5	1/7	1	1/5	1	1/5	1/7
	5	3	3	1/5	5	1	1/3	3	1/5
	6	1/5	1/5	1/7	1	3	1	1/5	1/7
	7	1	1	1/3	5	1/3	5	1	1/3
	8	3	3	1	7	5	7	3	1
Total		12.400	12.400	3.486	36	15.200	31.333	12.400	3.486

Tabel - 1.14.

Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria D
(Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt. - 1)

D		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.081	0.081	0.096	0.139	0.022	0.159	0.081	0.096	0.755	0.0944
	2	0.081	0.081	0.096	0.139	0.022	0.159	0.081	0.096	0.755	0.0944
	3	0.242	0.242	0.028	0.194	0.329	0.223	0.242	0.287	2.046	0.2558
	4	0.016	0.016	0.041	0.287	0.013	0.032	0.016	0.041	0.203	0.0254
	5	0.242	0.242	0.057	0.139	0.066	0.011	0.242	0.057	1.056	0.1320
	6	0.016	0.016	0.041	0.028	0.197	0.032	0.016	0.041	0.387	0.0484
	7	0.081	0.081	0.096	0.139	0.022	0.159	0.081	0.096	0.755	0.0944
	8	0.242	0.242	0.287	0.194	0.329	0.223	0.242	0.287	2.046	0.2558
										Σ	1

Tabel - 1.15.
Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria E
 (Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt. - 1)

E		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	1	5	5	9	5	1	5
	2	1	1	5	5	9	5	1	5
	3	1/5	1/5	1	1/3	1/5	1/3	1/3	1
	4	1/5	1/5	3	1	3	1	1/5	3
	5	1/9	1/9	5	1/3	1	1/3	1/9	3
	6	1/5	1/5	3	1	3	1	1/5	3
	7	1	1	3	5	9	5	1	5
	8	1/5	1/5	1	1/3	1/3	1/3	1/5	1
Total		3,911	3,911	26	18	34,533	18	4,044	26

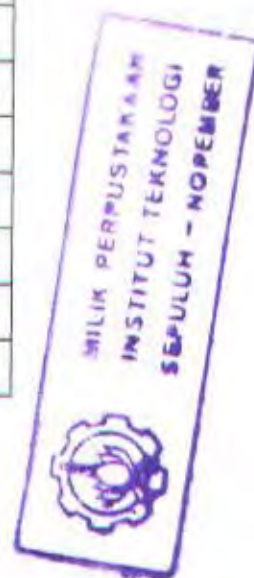
Tabel - 1.16.
Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria E
 (Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt. - 1)

E		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.256	0.256	0.192	0.278	0.261	0.278	0.247	0.192	1.960	0.2450
	2	0.256	0.256	0.192	0.278	0.261	0.278	0.247	0.192	1.960	0.2450
	3	0.051	0.051	0.056	0.019	0.006	0.019	0.082	0.038	0.304	0.0380
	4	0.051	0.051	0.115	0.038	0.087	0.056	0.049	0.115	0.580	0.0725
	5	0.028	0.028	0.192	0.019	0.029	0.019	0.027	0.115	0.458	0.0572
	6	0.051	0.051	0.115	0.056	0.087	0.056	0.049	0.115	0.580	0.0725
	7	0.256	0.256	0.115	0.278	0.261	0.278	0.247	0.192	1.883	0.2354
	8	0.051	0.051	0.038	0.019	0.010	0.019	0.049	0.038	0.275	0.0344
										Σ	1

Tabel - 1.17.

Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria F
(Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt. - 1)

F		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	1/7	1/7	1/3	1/9	1/9	1/3	1
	2	7	1	1	5	1/5	1/3	1	7
	3	3	1/5	1	5	1/3	1/3	1	7
	4	7	1	1/5	1	1/7	1/7	3	3
	5	9	5	3	7	1	1	3	9
	6	9	3	3	7	1	1	3	9
	7	3	1	1	1/3	1/3	1/3	1	5
	8	1	1/7	1/7	1/3	1/9	1/9	1/5	1
Total		40	11.486	9.486	26	3.232	3.365	12.533	42



Tabel - 1.18.

Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria F
(Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt. - 1)

F		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.025	0.012	0.015	0.013	0.034	0.033	0.027	0.024	0.183	0.0229
	2	0.175	0.087	0.105	0.192	0.062	0.099	0.080	0.167	0.967	0.1209
	3	0.175	0.087	0.038	0.192	0.103	0.099	0.080	0.167	1.008	0.1260
	4	0.075	0.017	0.021	0.105	0.044	0.042	0.239	0.071	0.547	0.0684
	5	0.225	0.435	0.316	0.269	0.309	0.297	0.239	0.214	2.306	0.2882
	6	0.225	0.261	0.316	0.269	0.309	0.297	0.239	0.214	2.132	0.2665
	7	0.075	0.087	0.105	0.013	0.103	0.099	0.080	0.119	0.681	0.0851
	8	0.025	0.012	0.015	0.013	0.034	0.033	0.016	0.024	0.172	0.0215
										Σ	1

Tabel - 1.19. Matriks Sintesa
 (8 Alternatif Design Terpilih dan Original Designnya)
Finishing Lantai R. Entrance dan Sejenisnya pada Lantai Satu

BOBOT	ALTERNATIF														
	Ranking - 1		Ranking - 2		Ranking - 3		Ranking - 4		Ranking - 5		Ranking - 6		Ranking - 7		Rai
	5		16		15		11		19		20		6		
0.223	0.250	0.056	0.058	0.013	0.250	0.056	0.058	0.013	0.058	0.013	0.058	0.013	0.018	0.004	0.250
0.155	0.036	0.006	0.218	0.034	0.036	0.006	0.218	0.034	0.218	0.034	0.218	0.034	0.019	0.003	0.036
0.428	0.043	0.019	0.137	0.059	0.094	0.041	0.035	0.015	0.066	0.028	0.237	0.102	0.368	0.158	0.019
0.114	0.094	0.011	0.094	0.011	0.025	0.003	0.256	0.029	0.132	0.015	0.048	0.006	0.094	0.011	0.256
0.058	0.245	0.013	0.245	0.013	0.073	0.004	0.038	0.002	0.057	0.003	0.073	0.004	0.235	0.013	0.034
0.023	0.023	0.001	0.121	0.003	0.069	0.002	0.126	0.003	0.288	0.007	0.266	0.006	0.085	0.002	0.022
Σ	0.1046		0.1328		0.1104		0.0963		0.0999		0.1646		0.1906		0
Ranking Baru	5		3		4		8		7		2		1		

Enter dalam Rekayasa Nilai pada Pekerjaan Sipil
 RSUD Cengkareng – Jakarta Barat)

Tabel - 1.20.
Tabel Rekomendasi
 (Finishing Lantai R. Entrance dan sejenisnya di Lt. - 1)

TAHAP REKOMENDASI	
Proyek	Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap II
Lokasi	Jl. Raya Kamal Cengkareng - Jakarta Barat
Item Pekerjaan	Finishing Lantai pada R. Entrance dan sejenisnya pada Lantai - 1
1. Rencanan Awal (Original) Pasangan lantai Granit dengan susunan sbb : <ul style="list-style-type: none"> - Lantai Granit - Perekat AM (Mortar) - Screeding - Urugan Pasir - Pasangan Hospital Plint 	
2. Usulan Desain Alternatif Pasangan lantai Granito dengan Susunan sebagai berikut : <ul style="list-style-type: none"> - Lantai Granito - Perekat AM (Mortar) 	
3. Penghematan Biaya Berdasarkan perhitungan total Cost Present Value untuk Life Cycle Cost didapatkan penghematan pada <i>initial cost</i> sebesar Rp. 142,604,456,7 (Seratus Empat Puluh Dua Juta Enam Ratus Empat Ribu Empat Ratus Lima Puluh Enam Rupiah Tujuh Sen).	
4. Dasar Pertimbangan <ol style="list-style-type: none"> Berdasarkan hasil analisa biaya daur hidup proyek (LCC), analisa keuntungan dan kerugian serta Analisa pemilihan alternatif dengan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) Persyaratan Design berdasarkan Rencana Kerja dan Syarat (RKS) 	
5. Sketsa Perubahan Design	
Design Original	Design Usulan

❖ **LAMPIRAN - 2 : Hasil Sumber Data Studi Kasus Pekerjaan Finishing Lantai Ruang Kantor dan sejenisnya di Lantai Satu**

(Sumber : Ansori, 2003, *Tugas Akhir : Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan RSUD Cengkareng - Tahap 2*, ITS Surabaya)

Tabel - 2.1.
Tahap Kreatif Alternatif Design
(Finishing Lantai R. Kantor dan sejenisnya di Lt.-1)

TAHAP KREATIF	
Proyek : Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap II Lokasi : Jl. Raya Kamal Cengkareng - Jakarta Barat Item : Finishing Lantai R. Kantor & sejenisnya di Lt.-1	
➤ Design Asli (Solusi Teknis Existing) - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat AM - Screeding - Urugan pasir bawah lantai - Hospital Plint	
➤ Alternatif Design 1 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat AM - Screeding - Hospital Plint	➤ Alternatif Design 25 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Hospital Plint
➤ Alternatif Design 2 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat AM - Hospital Plint	➤ Alternatif Design 26 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Hospital Plint
➤ Alternatif Design 3 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat AM - Screeding	➤ Alternatif Design 27 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding
➤ Alternatif Design 4 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat AM	➤ Alternatif Design 28 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2
➤ Alternatif Design 5 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 2 - Perekat AM - Screeding - Hospital Plint	➤ Alternatif Design 29 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Hospital Plint
➤ Alternatif Design 6 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 2 - Perekat AM - Hospital Plint	➤ Alternatif Design 30 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Hospital Plint
➤ Alternatif Design 7 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 2 - Perekat AM - Screeding	➤ Alternatif Design 31 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding

➤ Alternatif Design 8 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 2 - Perekat AM	➤ Alternatif Design 32 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat Spesi Acian 1: 2
➤ Alternatif Design 9 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat AM - Screeding - Hospital Plint	➤ Alternatif Design 33 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat AM - Screeding - Plint keramik 10x20
➤ Alternatif Design 10 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat AM - Hospital Plint	➤ Alternatif Design 34 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat AM - Plint keramik 10x20
➤ Alternatif Design 11 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat AM - Screeding	➤ Alternatif Design 35 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 2 - Perekat AM - Screeding - Plint keramik 10x20
➤ Alternatif Design 12 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat AM	➤ Alternatif Design 36 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 2 - Perekat AM - Plint keramik 10x20
➤ Alternatif Design 13 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM - Screeding - Hospital Plint	➤ Alternatif Design 37 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat AM - Screeding - Plint keramik 10x20
➤ Alternatif Design 14 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM - Hospital Plint	➤ Alternatif Design 38 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat AM - Plint keramik 10x20
➤ Alternatif Design 15 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM - Screeding	➤ Alternatif Design 39 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM - Screeding - Plint keramik 10x20
➤ Alternatif Design 16 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM	➤ Alternatif Design 40 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM - Plint keramik 10x20
➤ Alternatif Design 17 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Hospital Plint	➤ Alternatif Design 41 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Plint keramik 10x20

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 18 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Hospital Plint 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 42 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Plint keramik 10x20
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 19 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 43 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 2 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Plint keramik 10x20
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 20 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 44 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 2 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Plint keramik 10x20
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 21 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 2 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Hospital Plint 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 45 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Plint keramik 10x20
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 22 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 2 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Hospital Plint 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 46 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Plint keramik 10x20
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 23 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 2 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 47 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Plint keramik 10x20
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 24 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 2 - Perekat Spesi Acian 1: 2 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 48 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Plint keramik 10x20

Tebel - 2.2.
Analisa Keuntungan dan Kerugian
 (Finishing Lantai R. Kantor dan sejenisnya di Lt.-1)

ANALISA KEUNTUNGAN DAN KERUGIAN							
Proyek : Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap II Lokasi : Jakarta Barat				Item : Finishing Lantai Ruang Kantor dan sejenisnya di Lantai satu Fungsi : Memberikan Kenyamanan bagi Pengguna nya			
No	Design	Keuntungan	Nilai	Kerugian	Nilai	Total	Ranking
1.	Asli	- Sangat tahan dengan air tanah	5	- Sangat Mahal - Sangat terbatas Designnya - Sangat terbatas Produksinya - Sangat sulit pelaksanaannya	2 1 1 1	11	46
2.	Alternatif 1	- Sangat tahan dengan air tanah	5	- Mahal - Sangat terbatas Designnya - Sangat terbatas Produksinya - Sulit Pelaksanaannya	4 1 1 2	15	44
3.	Alternatif 2	- Tahan dengan air tanah - Sangat mudah pelaksanaannya	4 4	- Mahal - Sangat terbatas Designnya - Sangat terbatas Produksinya	4 1 1	14	45
4.	Alternatif 3	- Sangat tahan dengan air tanah - Murah	5 8	- Sangat Terbatas designnya - Terbatas Produksinya - Sulit pelaksanaannya	1 2 2	22	21
5.	Alternatif 4	- Tahan dengan air tanah - Sangat mudah pelaksanaannya - Murah	4 4 8	- Sangat terbatas Designnya - Terbatas Produksinya	1 2	19	32
6.	Alternatif 5	- Sangat tahan dengan air tanah - Murah	5 8	- Sulit pelaksanaannya - Terbatas Designnya - Terbatas Produksinya	2 2 2	19	36
7.	Alternatif 6	- Tahan dengan air tanah - Sangat mudah palaksanaannya - Murah	4 4 8	- Terbatas designnya - Terbatas Produksinya	2 2	20	25
8.	Alternatif 7	- Sangat tahan dengan air tanah - Tidak terbatas Produksinya - Murah	5 3 8	- Terbatas Designnya - Sulit pelaksanaannya	2 2	20	26
9.	Alternatif 8	- Tahan dengan air tanah - Sangat mudah pelaksanaannya - Tidak terbatas Produksinya - Sangat Murah	4 4 10 3	- Terbatas Designnya	2	23	11
10.	Alternatif 9	- Sangat tahan dengan		- Terbatas Designnya	2	19	35

		- air tanah	5	- Terbatas Produksinya	2		
		- Murah	8	- Sulit pelaksanaannya	2		
11.	Alternatif 10	- Tahan dengan air tanah	4	- Terbatas designnya	2	20	24
		- Sangat mudah pelaksanaannya	4	- Terbatas Produksinya	2		
		- Murah	8				
12.	Alternatif 11	- Sangat tahan dengan air tanah	5	- Terbatas Designnya	2	22	20
		- Tidak terbatas Produksinya	3	- Sulit pelaksanaannya	2		
		- Sangat Murah	10				
13.	Alternatif 12	- Tahan dengan air tanah	4	- Terbatas Designnya	2	22	19
		- Sangat mudah pelaksanaannya	4	- Terbatas Produksinya	2		
		- Sangat Murah	10				
14.	Alternatif 13	- Sangat tahan dengan air tanah	5	- Sulit pelaksanaannya	2	22	18
		- Tidak terbatas Designnya	4				
		- Tidak terbatas Produksinya	3				
		- Murah	8				
15.	Alternatif 14	- Sangat mudah pelaksanaannya	4			25	3
		- Tahan dengan air tanah	4				
		- Tidak terbatas Designnya	4				
		- Tidak terbatas Produksinya	3				
		- Sangat Murah	10				
16.	Alternatif 15	- Sangat tahan dengan air tanah	5	- Sulit pelaksanaannya	2	23	12
		- Sangat tidak terbatas Produksinya	4	- Terbatas Designnya	2		
		- Sangat murah	10				
17.	Alternatif 16	- Sangat mudah pelaksanaan nya	4	- Terbatas Designnya	2	24	8
		- Tahan dengan air tanah	4				
		- Sangat tidak terbatas produksinya	4				
		- Sangat murah	10				
18.	Alternatif 17	- Tahan dengan air tanah	4	- Sangat Mahal	4	11	47
				- Sangat terbatas Designnya	1		
				- Sangat terbatas Produksinya	1		
				- Sangat sulit Pelaksanaannya	1		
19.	Alternatif 18	- Kurang tahan dengan air tanah	2	- Mahal	4	11	48
		- Mudah pelaksanaannya	3	- Sangat terbatas Designnya	1		
				- Sangat terbatas Produksinya	1		
20.	Alternatif 19	- Tahan dengan air tanah	3	- Mahal	4	11	49
				- Sangat terbatas designnya	1		
				- Terbatas Produksinya	2		
				- Sangat sulit			

				pelaksanaannya	1		
21.	Alternatif 20	- Kurang tahan dengan air tanah - Mudah pelaksanaannya. - Murah	2 3 8	- Sangat terbatas Designnya - Terbatas Produksinya	1 2	16	42
22.	Alternatif 21	- Tahan dengan air tanah. - Murah	4 8	- Terbatas Designnya - Terbatas Produksinya. - Sangat sulit pelaksanaannya	2 2 1	17	40
23.	Alternatif 22	- Kurang tahan dengan air tanah. - Mudah pelaksanaannya. - Murah	2 3 8	- Terbatas Designnya - Terbatas Produksinya	2 2	17	41
24.	Alternatif 23	- Tahan dengan air tanah. - Tidak terbatas Produksinya - Sangat Murah	4 3 10	- Terbatas Designnya - Sangat sulit pelaksanaannya	2 1	20	31
25.	Alternatif 24	- Kurang tahan dengan air tanah. - Mudah pelaksanaannya. - Tidak terbatas Produksinya. - Sangat Murah	2 3 3 10	- Terbatas Designnya	2	20	23
26.	Alternatif 25	- Tahan dengan air tanah - Murah	3 8	- Sangat sulit pelaksanaannya - Terbatas Designnya - Terbatas Produksinya	1 2 2	16	43
27.	Alternatif 26	- Mudah pelaksanaannya - Murah	3 8	- Kurang tahan dengan air tanah - Terbatas Designnya - Terbatas Produksinya	2 2 2	17	39
28.	Alternatif 27	- Tahan dengan air tanah - Tidak terbatas Produksinya - Sangat murah	4 3 10	- Sangat sulit pelaksanaannya - Terbatas Designnya	1 2	20	30
29.	Alternatif 28	- Mudah pelaksanaannya - Tidak terbatas Produksinya - Sangat murah	3 3 10	- Kurang tahan dengan air tanah - Terbatas Designnya	2 2	20	29
30.	Alternatif 29	- Sangat tahan dengan air tanah - Tidak terbatas Designnya - Tidak terbatas Produksinya - Murah	4 4 3 8	- Sangat sulit pelaksanaannya	1	20	28
31.	Alternatif 30	- Mudah pelaksanaannya - Tidak terbatas Designnya - Tidak terbatas Produksinya - Sangat Murah	3 4 3 10	- Kurang tahan dengan air tanah	2	22	17
32.	Alternatif 31	- Tahan dengan air tanah - Sangat tidak terbatas	3	- Sangat sulit pelaksanaannya - Terbatas Designnya	1 2	20	27

		Produksinya	4				
		- Sangat murah	10				
33.	Alternatif 32	- Mudah pelaksanaannya	3	- Terbatas Designnya	2		
		- Sangat Murah	10	- Kurang tahan dengan air tanah	2	21	22
		- Sangat tidak terbatas produksinya	4				
34.	Alternatif 33	- Sangat tahan dengan air tanah	5	- Terbatas Designnya	2		
		- Murah	8	- Terbatas Produksinya	2	19	34
				- Sulit Pelaksanaannya	2		
35.	Alternatif 34	- Sangat mudah pelaksanaannya	4	- Terbatas Designnya	2		
		- Tahan dengan air tanah	3	- Terbatas Produksinya	2	19	33
		- Murah	8				
36.	Alternatif 35	- Sangat tahan dengan air tanah	5	- Sulit pelaksanaannya	2		
		- Tidak terbatas Designnya	4			24	9
		- Tidak terbatas Produksinya	3				
		- Sangat Murah	10				
37.	Alternatif 36	- Sangat mudah pelaksanaannya	4			25	5
		- Tahan dengan air tanah	4				
		- Tidak terbatas Designnya	4				
		- Tidak terbatas Produksinya	3				
		- Sangat Murah	10				
38.	Alternatif 37	- Tidak terbatas Designnya	4	- Sulit pelaksanaannya	2		
		- Tidak terbatas produksinya	3			24	10
		- Sangat tahan dengan air tanah	5				
		- Sangat Murah	10				
39.	Alternatif 38	- Sangat mudah pelaksanaannya	4			25	4
		- Tahan dengan air tanah	4				
		- Tidak terbatas Designnya	4				
		- Tidak terbatas produksinya	3				
		- Sangat Murah	10				
40.	Alternatif 39	- Sangat tidak terbatas Designnya	6	- Sulit pelaksanaannya	2		
		- Sangat tidak terbatas produksinya	4			27	2
		- Sangat tahan dengan air tanah	5				
		- Sangat Murah	8				
41.	Alternatif 40	- Sangat tahan dengan air tanah	5			29	1
		- Sangat tidak terbatas Designnya	6				
		- Sangat tidak terbatas produk sinya	4				
		- Sangat Mudah pelaksanaannya	4				

		- Sangat Murah	10				
42.	Alternatif 41	- Tahan dengan air tanah	4	- Terbatas Desainnya	2	17	37
		- Murah	8	- Terbatas Produksinya	2		
				- Sangat sulit pelaksanaannya	1		
43.	Alternatif 42	- Mudah pelaksanaannya	3	- Terbatas Desainnya	2	17	38
		- Murah	8	- Terbatas Produksinya	2		
				- Kurang tahan dengan air tanah	2		
44.	Alternatif 43	- Tahan dengan air tanah	4	- Sangat sulit pelaksanaannya	1	22	13
		- Tidak terbatas Desainnya	4				
		- Tidak terbatas Produksinya	3				
		- Sangat Murah	10				
45.	Alternatif 44	- Mudah pelaksanaannya	3	- Kurang tahan dengan air tanah	2	22	16
		- Tidak terbatas Desainnya	4				
		- Tidak terbatas Produksinya	3				
		- Sangat Murah	10				
46.	Alternatif 45	- Tidak terbatas Desainnya	4	- Sangat sulit pelaksanaannya	1	22	14
		- Tidak terbatas produksinya	3				
		- Tahan dengan air tanah	4				
		- Sangat Murah	10				
47.	Alternatif 46	- Mudah pelaksanaannya	3	- Kurang tahan dengan air tanah	2	22	15
		- Tidak terbatas Desainnya	4				
		- Tidak terbatas produksinya	3				
		- Sangat Murah	10				
48.	Alternatif 47	- Sangat tidak terbatas Desainnya	6	- Sangat sulit pelaksanaannya	1	25	6
		- Sangat tidak terbatas produksinya	4				
		- Tahan dengan air tanah	4				
		- Sangat Murah	10				
49.	Alternatif 48	- Sangat tidak terbatas Desainnya	6	- Kurang tahan dengan air tanah	2	25	7
		- Sangat tidak terbatas produksinya	4				
		- Mudah pelaksanaannya	3				
		- Sangat Murah	10				

Tabel - 2.3.
8 Alternatif Design Terbaik yang Terpilih
 (Finishing Lantai R. Kantor dan sejenisnya di Lt.-1)

Ranking	Design Terpilih
1	Alternatif – 40 - Homogeneous Tile (Granito kelas 2) - Semua lantai keramik kelas 2 - Perekat AM - Plint keramik 10x20
2	Alternatif – 39 - Semua lantai keramik kelas 2 - Perekat AM - Screeding - Plint Keramik 10x20
3	Alternatif – 14 - Semua lantai keramik kelas 2 - Perekat AM - Hospital Plint
4	Alternatif – 38 - Semua lantai keramik kelas 1 - Perekat AM - Plint Keramik 10x20
5	Alternatif – 36 - Homogeneous Tile dan keramik kelas 2 - Perekat AM - Plint keramik 10x20
6	Alternatif – 47 - Semua lantai keramik kelas 2 - Perekat spesi acian 1:2 - Screeding - Plint Keramik 10x20
7	Alternatif – 48 - Semua lantai keramik kelas 2 - Perekat spesi acian 1:2 - Plint Keramik 10x20
8	Alternatif – 16 - Semua lantai keramik kelas 2 - Perekat AM

Tabel - 2.4.
Perhitungan Life Cycle Cost (Present Value)
 (8 Alternatif Design Terpilih dan Original Designnya)
Finishing Lantai R. Kantor dan Sejenisnya pada Lantai Satu

Value	Original	Ranking - 1	Ranking - 2	Ranking - 3	Ranking - 4	Ranking - 5	Ranking - 6	Ranking - 7
		Alternatif - 40	Alternatif - 39	Alternatif - 14	Alternatif - 38	Alternatif - 36	Alternatif - 47	Alternatif - 48
	- Granit&Ker I - Perekat AM - Screeding - Urugan Psr - H. Plint	- Keramik II - Perekat AM - Plint 10x20	- Keramik II - Perekat AM - Screeding - Plint 10x20	- Keramik II - Perekat AM - H. Plint	- Keramik I - Perekat AM - Plint 10x20	- Granit&Ker II - Perekat AM - Screeding - H. Plint	- Keramik II - Perekat 1: 2 - Screeding - Plint 10x20	- Keramik II - Perekat 1: 2 - Screeding - Plint 10x20
onstruksi	Rp. 67.594.996	Rp. 10.463.170,4	Rp. 12.759.610	Rp.20.090.569,4	Rp.13.495.225,6	Rp.17.169.570	Rp.11.726.047,6	Rp.9.429.608
Initial Cost	Rp. 67.594.996	Rp. 10.463.170,4	Rp. 12.759.610	Rp.20.090.569,4	Rp.13.495.225,6	Rp.17.169.570	Rp.11.726.047,6	Rp.9.429.608
direncanakan a titan	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-
Design tidak nyai Nilai	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-
embersihan th	Rp. 8.213.000	Rp. 8.009.560	Rp. 8.009.560	Rp. 8.009.560	Rp. 8.009.560	Rp. 8.213.000	Rp. 8.009.560	Rp. 8.009.560
emolesan antai / 5 th	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 203.440	Rp. 0,-	Rp. 0,-
30 tahun 10% (427)	Rp. 75.820.233	Rp. 75.506.122	Rp. 75.506.122	Rp. 75.506.122	Rp. 75.506.122	Rp. 75.820.233	Rp. 75.506.122	Rp. 75.506.122
2 + 6	Rp.143.415.229	Rp.85.969.292,4	Rp.88.265.732	Rp.95.596.691,4	Rp.89.001.347,6	Rp.92.989.803	Rp.87.232.169,6	Rp.84.935.7

komputer dalam Rekayasa Nilai pada Pekerjaan Sipil
 (RSUD Cengkareng – Jakarta Barat)

Tabel - 2.5.
Matriks Perbandingan antar Kriteria
 (Finishing Lantai R. Kantor dan sejenisnya di Lt.-1)

		KRITERIA				
		A	B	C	D	E
KRITERIA	A	1	1/3	3	5	7
	B	3	1	5	7	9
	C	1/3	1/5	1	5	7
	D	1/5	1/7	1/5	1	7
	E	1/9	1/9	1/7	1/7	1
Total		4.64	1.79	9.34	18.14	31

Tabel - 2.6.
Matriks Normalisasi Perbandingan antar Kriteria
 (Finishing Lantai R. Kantor dan sejenisnya di Lt.-1)

		KRITERIA					Jumlah	Rating
		A	B	C	D	E		
KRITERIA	A	0.214	0.187	0.321	0.276	0.226	1.223	0.245
	B	0.642	0.560	0.535	0.386	0.290	2.412	0.482
	C	0.071	0.112	0.107	0.276	0.226	0.792	0.158
	D	0.043	0.080	0.021	0.055	0.226	0.425	0.085
	E	0.031	0.062	0.015	0.008	0.032	0.148	0.030
Σ							1	

Tabel - 2.7.
Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria A
 (Finishing Lantai R. Kantor dan sejenisnya di Lt.-1)

A		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	1	7	5	7	1	1	9
	2	1	1	7	5	1	1	1	9
	3	1/7	1/7	1	1/5	1/7	1/7	1/7	5
	4	1/5	1/5	5	1	1/5	1/5	1/5	7
	5	1/7	1	7	5	1	1	1	9
	6	1	1	7	5	1	1	1	9
	7	1	1	7	5	1	1	1	9
	8	1/9	1/9	1/5	1/7	1/9	1/9	1/9	1
Total		4.60	5.45	41.20	26.34	11.45	5.454	5.45	58

Tabel - 2.8.
Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria A
 (Finishing Lantai R. Kantor dan sejenisnya di Lt.-1)

A		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.218	0.183	0.170	0.190	0.611	0.183	0.183	0.155	1.894	0.237
	2	0.218	0.183	0.170	0.190	0.087	0.183	0.183	0.155	1.370	0.171
	3	0.031	0.026	0.024	0.008	0.012	0.026	0.026	0.086	0.240	0.030
	4	0.044	0.037	0.121	0.038	0.017	0.037	0.037	0.121	0.451	0.056
	5	0.031	0.183	0.170	0.190	0.087	0.183	0.183	0.155	1.183	0.148
	6	0.218	0.183	0.170	0.190	0.087	0.183	0.183	0.155	1.370	0.171
	7	0.218	0.183	0.170	0.190	0.087	0.183	0.183	0.155	1.370	0.171
	8	0.024	0.020	0.005	0.005	0.010	0.020	0.020	0.017	0.123	0.015
										Σ	1

Tabel - 2.9.
Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria B
 (Finishing Lantai R. Kantor dan sejenisnya di Lt.-1)

B		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	3	9	3	7	3	1/3	1/3
	2	1/3	1	7	3	5	1/3	1/5	1/5
	3	1/9	1/7	1	1/7	1/3	1/9	1/9	1/9
	4	1/3	1/3	7	1	5	1/3	1/3	1/5
	5	1/7	1/5	3	1/5	1	1/5	1/7	1/9
	6	1/3	3	9	3	5	1	1/3	1/3
	7	3	5	9	3	7	3	1	1/3
	8	3	5	9	5	9	3	3	1
Total		8.25	17.68	54.00	18.34	39.33	10.98	5.45	2.622

Tabel - 2.10.
Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria B
 (Finishing Lantai R. Kantor dan sejenisnya di Lt.-1)

B		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.121	0.170	0.167	0.164	0.178	0.273	0.061	0.127	1.261	0.158
	2	0.040	0.057	0.130	0.164	0.127	0.030	0.037	0.076	0.661	0.083
	3	0.013	0.008	0.019	0.008	0.008	0.010	0.020	0.042	0.129	0.016
	4	0.040	0.019	0.130	0.055	0.127	0.030	0.061	0.076	0.538	0.067
	5	0.017	0.011	0.056	0.011	0.025	0.018	0.026	0.042	0.207	0.026
	6	0.040	0.170	0.167	0.164	0.127	0.091	0.061	0.127	0.947	0.118
	7	0.363	0.283	0.167	0.164	0.178	0.273	0.183	0.127	1.738	0.217
	8	0.363	0.283	0.167	0.273	0.229	0.273	0.550	0.381	2.519	0.315
										Σ	1

Tabel - 2.11.
Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria C
 (Finishing Lantai R. Kantor dan sejenisnya di Lt.-1)

C		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	1/3	1	1	1	1/3	5	1
	2	3	1	3	3	3	5	7	3
	3	1	1/3	1	1	1	1/3	5	1
	4	1	1/3	1	1	1	1/3	5	1
	5	1	1/3	1	1	1	1/3	5	1
	6	3	1/5	3	3	3	1	3	3
	7	1/5	1/7	1/5	1/5	1/5	1/3	1	1/5
	8	1	1/3	1	1	1	1/3	5	1
Total		11,2	3,01	11,20	11,2	11,2	8	36	11,2

Tabel - 2.12.
Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria C
 (Finishing Lantai R. Kantor dan sejenisnya di Lt.-1)

C		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.089	1/9	0.089	0.089	0.089	0.042	0.139	0.089	0.738	0.092
	2	0.268	0.332	0.268	0.268	0.268	0.625	0.194	0.268	2.491	0.311
	3	0.089	1/9	0.089	0.089	0.089	0.042	0.139	0.089	0.738	0.092
	4	0.089	1/9	0.089	0.089	0.089	0.042	0.139	0.089	0.738	0.092
	5	0.089	1/9	0.089	0.089	0.089	0.042	0.139	0.089	0.738	0.092
	6	0.268	0.066	0.268	0.268	0.268	0.125	0.083	0.268	1.614	0.202
	7	0.018	0.047	0.018	0.018	0.018	0.042	0.028	0.018	0.206	0.026
	8	0.089	1/9	0.089	0.089	0.089	0.042	0.139	0.089	0.738	0.092
										Σ	1

Tabel - 2.13.
Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria D
 (Finishing Lantai R. Kantor dan sejenisnya di Lt.-1)

D		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	5	1	1	1	9	5	1
	2	1/5	1	1/5	1	1	5	1/3	1
	3	1	5	1	1	1	9	5	1
	4	1	1	1	1	1	9	5	1
	5	1	1	1	1	1	1/5	5	1
	6	1/9	1/5	1/9	1/9	5	1	1/3	1/9
	7	1/5	3	1/5	1/5	1/5	3	1	1/5
	8	1	1	1	1	1	9	5	1
Total		5.51	17.20	5.51	6.31	11.20	45.20	26.67	6.311

Tabel - 2.14.
Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria D
 (Finishing Lantai R. Kantor dan sejenisnya di Lt.-1)

D		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.181	0.291	0.181	0.158	0.089	0.199	0.188	0.158	1.446	0.181
	2	0.036	0.058	0.036	0.158	0.089	1/9	0.013	0.158	0.660	0.083
	3	0.181	0.291	0.181	0.158	0.089	0.199	0.188	0.158	1.446	0.181
	4	0.181	0.058	0.181	0.158	0.089	0.199	0.188	0.158	1.214	0.152
	5	0.181	0.058	0.181	0.158	0.089	0.004	0.188	0.158	1.019	0.127
	6	0.020	0.012	0.020	0.018	0.446	0.022	0.013	0.018	0.568	0.071
	7	0.036	0.174	0.036	0.032	0.018	0.066	0.038	0.032	0.432	0.054
	8	0.181	0.058	0.181	0.158	0.089	0.199	0.188	0.158	1.214	0.152
										Σ	1

Tabel - 2.15.
Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria E
 (Finishing Lantai R. Kantor dan sejenisnya di Lt.-1)

E		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	1	7	3	5	3	3	5
	2	1	1	7	3	5	3	3	5
	3	1/7	1/7	1	1/5	1/7	1/7	1/5	1/3
	4	1/3	1/3	5	1	3	3	1/3	3
	5	1/5	1/5	7	1/3	1	1/5	1/5	1
	6	1/3	1/3	7	1/3	5	1	1	5
	7	1/3	1/3	5	3	5	1	1	1/5
	8	1/5	1/5	3	1/3	1	1/5	5	1
Total		3.54	3.543	42.00	11.20	25.14	11.54	13.73	20.53

Tabel - 2.16.
Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria E
 (Finishing Lantai R. Kantor dan sejenisnya di Lt.-1)

E		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.282	0.282	0.167	0.268	0.199	0.260	0.218	0.244	1.920	0.240
	2	0.282	0.282	0.167	0.268	0.199	0.260	0.218	0.244	1.920	0.240
	3	0.040	0.040	0.024	0.018	0.006	0.012	0.015	0.016	0.171	0.021
	4	0.094	0.094	0.119	0.089	0.119	0.260	0.024	0.146	0.946	0.118
	5	0.056	0.056	0.167	0.030	0.040	0.017	0.015	0.049	0.430	0.054
	6	0.094	0.094	0.167	0.030	0.199	0.087	0.073	0.244	0.986	0.123
	7	0.094	0.094	0.119	0.268	0.199	0.087	0.073	0.010	0.943	0.118
	8	0.056	0.056	0.071	0.030	0.040	0.017	0.364	0.049	0.684	0.085
										Σ	1

Tabel - 2.17. Matriks Sintesa
 (8 Alternatif Design Terpilih dan Original Designnya)
Finishing Lantai R. Kantor dan Sejenisnya pada Lantai Satu

BOBOT	ALTERNATIF														
	Ranking - 1		Ranking - 2		Ranking - 3		Ranking - 4		Ranking - 5		Ranking - 6		Ranking - 7		R
	40		39		14		38		36		47		48		
0,2446	0,237	0,058	0,171	0,042	0,03	0,007	0,056	0,014	0,148	0,036	0,171	0,042	0,171	0,042	0,0
0,4825	0,158	0,076	0,083	0,04	0,016	0,008	0,067	0,032	0,026	0,013	0,118	0,057	0,217	0,105	0,3
0,1583	0,092	0,015	0,311	0,049	0,092	0,015	0,092	0,015	0,092	0,015	0,202	0,032	0,026	0,004	0,0
0,0850	0,181	0,015	0,083	0,007	0,181	0,015	0,152	0,013	0,127	0,011	0,071	0,006	0,054	0,005	0,1
0,0296	0,24	0,007	0,24	0,007	0,021	0,001	0,118	0,004	0,054	0,002	0,123	0,004	0,118	0,003	0,0
Σ	0,1710		0,1451		0,0457		0,0773		0,0757		0,1406		0,1589		
Rangking Baru	2		4		8		6		7		5		3		



komputer dalam Rekayasa Nilai pada Pekerjaan Sipil
 di RSUD Cengkareng – Jakarta Barat)

Tabel - 2.18.
Tabel Rekomendasi
 (Finishing Lantai R. Kantor dan sejenisnya di Lt.-1)

TAHAP REKOMENDASI	
Proyek : Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap II Lokasi : Jl. Raya Kamal Cengkareng - Jakarta Barat Item Pekerjaan : Finishing Lantai R. Kantor dan sejenisnya di Lantai - 1	
1. Rencanan Awal (Original) Pasangan lantai Granit dan Keramik kelas 1 dengan susunan : <ul style="list-style-type: none"> - Lantai Granit dan keramik kelas 1 - Perekat AM (Mortar) - Screeding - Urugan Pasir - Pasangan Hospital Plint 	
2. Usulan Desain Alternatif Pasangan lantai Granito dan keramik kelas 2 dengan susunan : <ul style="list-style-type: none"> - Semua lantai keramik kelas 2 - Perekat AM (Mortar) 	
3. Penghematan Biaya Berdasarkan perhitungan total Cost Present Value untuk Life Cycle Cost) didapatkan penghematan sebesar Rp. 46.501.486,40 (Empat puluh enam juta lima ratus satu ribu empat ratus delapan puluh enam rupiah dan empat puluh sen).	
4. Dasar Pertimbangan <ol style="list-style-type: none"> Berdasarkan hasil analisa biaya daur hidup proyek (LCC), analisa keuntungan dan kerugian serta Analisa pemilihan alternatif dengan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) Persyaratan Design berdasarkan Rencana Kerja dan Syarat (RKS) 	
5. Sketsa Perubahan Design	
Design Original	Design Usulan

❖ **LAMPIRAN - 3 : Hasil Sumber Data Studi Kasus Pekerjaan Finishing Lantai Ruang Gudang dan Sejenisnya di Lantai Satu**

(Sumber : Ansori, 2003, *Tugas Akhir : Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan RSUD Cengkareng - Tahap 2*, ITS Surabaya)

Tabel - 3.1.
Tahap Kreatif Alternatif Design
(Finishing Lantai R. Gudang dan sejenisnya di Lt.-1)

TAHAP KREATIF	
Proyek : Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap II Lokasi : Jl. Raya Kamal Cengkareng - Jakarta Barat Item : Finishing Lantai R. Gudang & sejenisnya di Lt.-1	
➤ Design Asli (Solusi Teknis Existing) - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat AM - Screeding - Urugan pasir bawah lantai - Hospital Plint	
➤ Alternatif Design 1 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat AM - Screeding - Hospital Plint	➤ Alternatif Design 25 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat AM - Screeding - Plint keramik 10x20
➤ Alternatif Design 2 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat AM - Hospital Plint	➤ Alternatif Design 26 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat AM - Plint keramik 10x20
➤ Alternatif Design 3 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat AM - Screeding	➤ Alternatif Design 27 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat AM - Screeding - Plint keramik 10x20
➤ Alternatif Design 4 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat AM	➤ Alternatif Design 28 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat AM - Plint keramik 10x20
➤ Alternatif Design 5 - Semua lantai Keramik Kelas 1 - Perekat AM - Screeding - Hospital Plint	➤ Alternatif Design 29 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM - Screeding - Plint keramik 10x20
➤ Alternatif Design 6 - Semua lantai Keramik Kelas 1 - Perekat AM - Hospital Plint	➤ Alternatif Design 30 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM - Plint keramik 10x20

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 7 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat AM - Screeding 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 31 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Plint keramik 10x20
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 8 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat AM 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 32 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Plint keramik 10x20
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 9 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM - Screeding - Hospital Plint 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 33 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Plint keramik 10x20
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 10 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM - Hospital Plint 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 34 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Plint keramik 10x20
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 11 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM - Screeding 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 35 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Plint keramik 10x20
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 12 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 36 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Plint keramik 10x20
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 13 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Hospital Plint 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 37 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat AM - Screeding - Plint Plesteran 1:2 - finish Cat Dinding
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 14 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Hospital Plint 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 38 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat AM - Plint Plesteran 1:2 - finish Cat Dinding
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 15 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 39 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat AM - Screeding - Plint Plesteran 1:2 - finish Cat Dinding
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 16 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 40 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat AM - Plint Plesteran 1:2 finish Cat Dinding

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 17 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Hospital Plint 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 41 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM - Screeding - Plint Plesteran 1:2 - finish Cat Dinding
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 18 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Hospital Plint 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 42 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM - Plint Plesteran 1:2 - finish Cat Dinding
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 19 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 43 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Plint Plesteran 1:2 - finish Cat Dinding
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 20 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 44 - Homogeneous Tile & Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Plint Plesteran 1:2 - finish Cat Dinding
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 21 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Hospital Plint 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 45 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Plint Plesteran 1:2 - finish Cat Dinding
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 22 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Hospital Plint 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 46 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Plint Plesteran 1:2 - finish Cat Dinding
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 23 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 47 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Screeding - Plint Plesteran 1:2 - finish Cat Dinding
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 24 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat Spesi Acian 1: 2 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 48 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat Spesi Acian 1: 2 - Plint Plesteran 1:2 - finish Cat Dinding

Tabel - 3.2.
Analisa Keuntungan dan Kerugian
 (Finishing Lantai R.Gudang dan sejenisnya di Lt.-1)

ANALISA KEUNTUNGAN DAN KERUGIAN							
Proyek : Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap II Lokasi : Jl Raya Kamal Cengkareng - Jakarta Barat				Item : Finishing Lantai Ruangan Gudang dan sejenisnya di Lantai satu Fungsi : Melapisi Permukaan Lantai			
No	Design	Keuntungan	Nilai	Kerugian	Nilai	Total	Ranking
1.	Asli	- Sangat tahan dengan air tanah - Sangat Mudah perawatannya	6 4	- Sangat Mahal - Sangat Terbatas produksinya - Sangat Sulit pelaksanaannya	2 1 1	14	47
2.	Alternatif 1	- Sangat Tahan dengan air tanah - Sangat Mudah perawatannya	6 4	- Sangat Mahal - Sangat Terbatas produksinya - Sulit pelaksanaannya	2 1 2	15	45
3.	Alternatif 2	- Tahan dengan air tanah - Sangat Mudah pelaksanaannya - Mudah perawatannya	4 6 3	- Mahal - Sangat Terbatas produksinya	4 1	18	33
4.	Alternatif 3	- Sangat tahan dengan air tanah - Mudah perawatannya	6 3	- Mahal - Terbatas produksinya - Sulit pelaksanaannya	4 2 2	17	38
5.	Alternatif 4	- Tahan dengan air tanah - Sangat Mudah pelaksanaannya - Mudah perawatannya - Murah	4 6 3 8	- Terbatas produksinya	2	23	11
6.	Alternatif 5	- Sangat Tahan dengan air tanah - Sangat Mudah perawatannya	6 4	- Sulit pelaksanaannya - Terbatas produksinya - Sangat Mahal	2 2 2	16	41
7.	Alternatif 6	- Tahan dengan air tanah - Sangat Mudah perawatannya - Sangat Mudah pelaksanaannya	4 4 6	- Terbatas produksinya - Mahal	2 4	20	26
8.	Alternatif 7	- Sangat Tahan dengan air tanah - Mudah perawatannya - Tidak Terbatas produksinya - Murah	6 3 3 8	- Sulit pelaksanaannya	2	22	13
9.	Alternatif 8	- Tahan dengan air tanah - Mudah perawatannya - Tidak Terbatas produksinya - Sangat Mudah pelaksanaannya - Murah	4 3 3 6 8			24	4
10.	Alternatif 9	- Sangat Tahan dengan air tanah - Sangat Mudah	6	- Sulit pelaksanaannya - Mahal	2 4	19	29

		- perawatannya Tak Terbatas produksinya	4 3				
11.	Alternatif 10	- Tahan dengan air tanah - Sangat Mudah perawatannya - Sangat Mudah pelaksanaannya	4 4 6	- Terbatas produksinya Mahal	2 8	24	6
12.	Alternatif 11	- Sangat Tahan dengan air tanah - Mudah perawatannya - Sangat Tak Terbatas produksinya - Murah	6 3 4 8	- Sulit pelaksanaannya	2	23	10
13.	Alternatif 12	- Tahan dengan air tanah - Mudah perawatannya - Sangat Tak Terbatas produksinya - Sangat Mudah pelaksanaannya - Sangat Murah	4 3 4 6 10			27	1
14.	Alternatif 13	- Tahan dengan air tanah - Sangat Mudah perawatannya	4 4	- Sangat Mahal - Sangat Terbatas produksinya - Sangat Sulit pelaksanaannya	10 1 1	20	21
15.	Alternatif 14	- Mudah pelaksanaannya - Mudah perawatannya	4 3	- Mahal - Sangat Terbatas produksinya - Kurang Tahan dengan air tanah	4 2 2	15	44
16.	Alternatif 15	- Tahan dengan air tanah - Mudah perawatannya - Murah	4 3 8	- Terbatas produksinya - Sangat Sulit pelaksanaannya	2 1	18	32
17.	Alternatif 16	- Murah - Mudah pelaksanaannya - Mudah perawatannya	8 4 3	- Terbatas produksinya - Kurang Tahan dengan air tanah	2 2	19	31
18.	Alternatif 17	- Tahan dengan air tanah - Sangat Mudah perawatannya	4 4	- Sangat Mahal - Sangat Sulit pelaksanaannya - Terbatas produksinya	2 1 2	13	49
19.	Alternatif 18	- Sangat Mudah perawatannya - Mudah pelaksanaannya	4 4	- Mahal - Terbatas produksinya - Kurang Tahan dengan air tanah	4 2 2	16	40
20.	Alternatif 19	- Tahan dengan air tanah - Mudah perawatannya - Tidak Terbatas produksinya - Murah	4 3 3 8	- Sangat Sulit pelaksanaannya	1	19	28
21.	Alternatif 20	- Sangat Murah - Mudah perawatannya - Tidak Terbatas produksinya - Mudah pelaksanaannya	10 3 3 4	- Kurang Tahan dengan air tanah	2	22	16
22.	Alternatif 21	- Tahan dengan air	4	- Mahal	4	18	34

		- tanah - Sangat Mudah perawatannya - Tak Terbatas produksinya	6 3	- Sangat Sulit pelaksanaannya	1		
23.	Alternatif 22	- Murah - Sangat Mudah perawatannya - Mudah pelaksanaannya	8 6 4	- Terbatas produksinya - Kurang Tahan dengan air tanah	2 2	22	17
24.	Alternatif 23	- Tahan dengan air tanah - Mudah perawatannya - Sangat Tak Terbatas produksinya - Sangat Murah	4 3 4 10	- Sangat Sulit pelaksanaannya	1	22	15
25.	Alternatif 24	- Sangat Murah - Mudah perawatannya - Sangat Tak Terbatas produksinya - Sangat Mudah pelaksanaannya	10 3 4 6	- Kurang Tahan dengan air tanah	2	25	3
26.	Alternatif 25	- Sangat tahan dengan air tanah - Mudah perawatannya	6 4	- Mahal - Terbatas produksinya - Sulit pelaksanaannya	4 2 2	18	35
27.	Alternatif 26	- Tahan dengan air tanah - Sangat mudah pelaksanaannya - Mudah perawatannya - Murah	4 6 3 8	- Terbatas produksinya	2	23	12
28.	Alternatif 27	- Sangat Tahan dengan air tanah - Mudah perawatannya - Tak Terbatas produksinya - Murah	6 3 3 8	- Sulit pelaksanaannya	2	22	14
29.	Alternatif 28	- Tahan dengan air tanah - Mudah perawatannya - Sangat Mudah pelaksanaannya - Tak Terbatas produksinya - Murah	4 3 6 3 8			24	5
30.	Alternatif 29	- Sangat Tahan dengan air tanah - Mudah perawatannya - Sangat Tak Terbatas produksinya - Murah	6 3 4 8	- Sulit pelaksanaannya	2	23	9
31.	Alternatif 30	- Tahan dengan air tanah - Mudah perawatannya - Sangat Mudah pelaksanaannya - Sangat Tak Terbatas produksinya - Sangat Murah	4 3 6 4 10			27	2
32.	Alternatif 31	- Tahan dengan air tanah - Mudah perawatannya	4 3	- Mahal - Terbatas produksinya - Sangat Sulit	4 2	14	48

				pelaksanaannya	1		
33.	Alternatif 32	- Murah	8	- Kurang Tahan dengan air tanah	2	19	30
		- Mudah pelaksanaannya	4	- Terbatas produksinya	2		
		- Mudah perawatannya	3				
34.	Alternatif 33	- Tahan dengan air tanah	4	- Mahal	4		
		- Mudah perawatannya	3	- Sangat Sulit pelaksanaannya	1	16	42
		- Tak Terbatas produksinya	4				
35.	Alternatif 34	- Murah	8	- Kurang Tahan dengan air tanah	2	20	27
		- Mudah perawatannya	3				
		- Mudah pelaksanaannya	4				
		- Tak Terbatas produksinya	3				
36.	Alternatif 35	- Tahan dengan air tanah	4	- Sangat Sulit pelaksanaannya	1	20	22
		- Mudah perawatannya	3				
		- Sangat Tak Terbatas produksinya	4				
		- Murah	8				
37.	Alternatif 36	- Sangat Murah	10	- Kurang Tahan dengan air tanah	2	23	8
		- Mudah perawatannya	3				
		- Mudah pelaksanaannya	4				
		- Sangat Tak Terbatas produksinya	4				
38.	Alternatif 37	- Sangat Tahan dengan air tanah	6	- Mahal	4		
				- Terbatas produksinya	2	15	46
				- Sangat Sulit pelaksanaannya	1		
				- Sulit perawatannya	2		
39.	Alternatif 38	- Tahan dengan air tanah	4	- Terbatas produksinya	2	20	23
		- Mudah pelaksanaannya	4	- Sulit perawatannya	2		
		- Murah	8				
40.	Alternatif 39	- Sangat Tahan dengan air tanah	6	- Sangat Sulit pelaksanaannya	1		
		- Tak Terbatas produksinya	3	- Sulit perawatannya	2	20	24
		- Murah	8				
41.	Alternatif 40	- Tahan dengan air tanah	4	- Sulit perawatannya	2	21	18
		- Mudah pelaksanaannya	4				
		- Tak Terbatas produksinya	3				
		- Murah	8				
42.	Alternatif 41	- Sangat Tahan dengan air tanah	6	- Sangat Sulit pelaksanaannya	1		
		- Sangat Tak Terbatas produksinya	4	- Sulit perawatannya	2	21	19
		- Murah	8				
43.	Alternatif 42	- Tahan dengan air tanah	4	- Sulit perawatannya	2	24	7
		- Mudah pelaksanaannya	4				
		- Sangat Tak Terbatas produksinya	4				
		- Sangat Murah	10				

44.	Alternatif 43	- Tahan dengan air tanah - Murah	4 8	- Terbatas produksinya - Sangat Sulit pelaksanaannya - Sulit perawatannya	2 1 2	17	37
45.	Alternatif 44	- Murah	8	- Kurang Tahan dengan air tanah - Terbatas produksinya - Sulit perawatannya - Sulit pelaksanaannya	2 2 2 2	16	43
46.	Alternatif 45	- Tahan dengan air tanah - Tak Terbatas produksinya - Murah	4 3 8	- Sangat Sulit pelaksanaannya - Sulit perawatannya	1 2	18	36
47.	Alternatif 46	- Murah - Tak Terbatas produksinya	8 3	- Kurang Tahan dengan air tanah - Sulit perawatannya - Sulit pelaksanaannya	2 2 2	17	39
48.	Alternatif 47	- Tahan dengan air tanah - Sangat Tak Terbatas produksinya - Sangat Murah	4 4 10	- Sangat Sulit pelaksanaannya - Sulit perawatannya	1 2	21	20
49.	Alternatif 48	- Sangat Murah - Sangat Tak Terbatas produksinya	10 4	- Kurang Tahan dengan air tanah - Sulit perawatannya - Sulit pelaksanaannya	2 2 2	20	25

Tabel - 3.3.
8 Alternatif Design Terbaik yang Terpilih
 (Finishing Lantai R. Gudang dan sejenisnya di Lt. - 1)

Ranking	Design Terpilih
1	Alternatif - 12 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM
2	Alternatif - 30 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM - Plint Keramik 10x20
3	Alternatif - 24 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat spesi acian 1:2
4	Alternatif - 8 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat AM
5	Alternatif - 28 - Semua lantai Keramik kelas 1 - Perekat AM - Plint Keramik 10x20
6	Alternatif - 10 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM - Hospital Plint
7	Alternatif - 42 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat AM - Plint Plesteran 1:2 - finish Cat Dinding
8	Alternatif - 36 - Semua lantai Keramik kelas 2 - Perekat spesi acian 1:2 - Plint Keramik 10x20

Tabel - 3.4.
Analisa Life Cycle Cost (Present Value)
 (8 Alternatif Design Terpilih dan Original Designnya)
Finishing Lantai Ruangan Gudang dan Sejenisnya pada Lantai Satu

Value	Original	Ranking - 1	Ranking - 2	Ranking - 3	Ranking - 4	Ranking - 5	Ranking - 6	Ranking - 7
		Alternatif - 2	Alternatif - 30	Alternatif - 24	Alternatif - 8	Alternatif - 28	Alternatif - 10	Alternatif - 4
	- Granit&Ker I - Perekat AM - Screeding - Urugan Psr - H. Plint	- Keramik II - Perekat AM	- Keramik II - Perekat AM - Plint 10x20	- Keramik II - Perekat 1: 2	- Keramik I - Perekat AM	- Keramik I - Perekat AM - Plint 10x20	- Keramik II - Perekat AM - H. Plint	- Keramik II - Perekat AM - Plester 1: 2 - Finish Cat
Konstruksi	Rp.53.996.495	Rp. 20.578.229	Rp.22.120.749	Rp.18.272.590	Rp.27.291.884	Rp.28.834.404	Rp.36.022.317	Rp.21.177.608
Initial Cost	Rp.53.996.495	Rp. 20.578.229	Rp.22.120.749	Rp.18.272.590	Rp.27.291.884	Rp.28.834.404	Rp.36.022.317	Rp.21.177.608
tidak ada antian	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-
tidak ada isa	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-
rsihan Lantai (hun)	Rp. 0,-	Rp. 17.867.480	Rp. 17.867.480	Rp. 17.867.480	Rp. 17.867.480	Rp. 17.867.480	Rp. 17.867.480	Rp. 17.867.480
atan Plint (th.)	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 319.688
30 th 10% (9,427)	Rp. 88.568.681	Rp. 168.436.734	Rp. 168.436.734	Rp. 168.436.734	Rp. 168.436.734	Rp. 168.436.734	Rp. 168.436.734	Rp. 168.436.734
2 + 6	Rp.142.565.176	Rp.189.014.963	Rp.190.557.48	Rp. 186.709.324	Rp.195.728.618	Rp.197.271.138	Rp.204.459.051	Rp. 189.614.34

puter dalam Rekayasa Nilai pada Pekerjaan Sipil
 RSUD Cengkareng – Jakarta Barat)

Tabel - 3.5.
Matriks Perbandingan antar Kriteria
 (Finishing Lantai R. Gudang dan sejenisnya di Lt.-1)

		KRITERIA				
		A	B	C	D	E
KRITERIA	A	1	1/3	3	5	7
	B	3	1	5	7	9
	C	1/3	1/5	1	5	7
	D	1/5	1/7	1/5	1	5
	E	1/7	1/9	1/7	1/5	1
Total		4.68	1.79	9.34	18.20	29

Tabel - 3.6.
Matriks Normalisasi Perbandingan antar Kriteria
 (Finishing Lantai R. Gudang dan sejenisnya di Lt.-1)

		KRITERIA					Jumlah	Rating
		A	B	C	D	E		
KRITERIA	A	0.214	0.187	0.321	0.275	0.241	1.238	0.248
	B	0.642	0.560	0.535	0.385	0.310	2.431	0.486
	C	0.071	0.112	0.107	0.275	0.241	0.806	0.161
	D	0.043	0.080	0.021	0.055	0.172	0.371	0.074
	E	0.031	0.062	0.015	0.011	0.034	0.153	0.031
Σ							1	

Tabel - 3.7.
Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria A
 (Finishing Lantai R. Gudang dan sejenisnya di Lt.-1)

A		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	1/3	1	1	1/3	1/7	5	1/3
	2	3	1	3	1	1	1/5	7	1
	3	1	1/3	1	1	1/3	1/7	5	1
	4	1	1	1	1	1/3	1/7	5	1/3
	5	3	1	3	3	1	1/5	7	1
	6	7	5	7	7	5	1	9	1
	7	1/5	1/7	1/5	1/5	1/7	1/9	1	1/7
	8	3	1	1	3	1	1	7	1
Total		19.20	9.81	17.20	17.20	9.14	2.94	46.00	6

Tabel - 3.8.
Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria A
 (Finishing Lantai R. Gudang dan sejenisnya di Lt.-1)

A		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.052	0.034	0.058	0.058	0.036	0.049	0.109	0.057	0.453	0.057
	2	0.156	0.102	0.174	0.058	0.109	0.068	0.152	0.172	0.992	0.124
	3	0.052	0.034	0.058	0.058	0.036	0.049	0.109	0.172	0.568	0.071
	4	0.052	0.102	0.058	0.058	0.036	0.049	0.109	0.057	0.521	0.065
	5	0.156	0.102	0.174	0.174	0.109	0.068	0.152	0.172	1.109	0.139
	6	0.365	0.510	0.407	0.407	0.547	0.340	0.196	0.172	2.943	0.368
	7	0.010	0.015	0.012	0.012	0.016	0.038	0.022	0.025	0.148	0.018
	8	0.156	0.102	0.058	0.174	0.109	0.340	0.152	0.172	1.265	0.158
										Σ	1

Tabel - 3.9.
Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria B
 (Finishing Lantai R. Gudang dan sejenisnya di Lt.-1)

B		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	3	3	5	5	9	3	1/3
	2	1/3	1	1/3	5	5	9	1/3	1/3
	3	1/3	3	1	7	7	9	3	3
	4	1/5	1/5	1/7	1	3	7	1/5	1/5
	5	1/5	1/5	1/7	1/3	1	5	1/7	1/7
	6	1/9	1/9	1/9	1/7	1/5	1	1/9	1/9
	7	1/3	3	1/3	5	7	9	1	1/3
	8	3	3	1/3	5	7	9	3	1
Total		5.51	13.51	5.40	28.48	35.20	58.00	10.79	5.454

Tabel - 3.10.
Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria B
 (Finishing Lantai R. Gudang dan sejenisnya di Lt.-1)

B		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.181	0.222	0.556	0.176	0.142	0.155	0.278	0.061	1.771	0.221
	2	0.060	0.074	0.062	0.176	0.142	0.155	0.031	0.061	0.761	0.095
	3	0.060	0.222	0.185	0.246	0.199	0.155	0.278	0.550	1.896	0.237
	4	0.036	0.015	0.026	0.035	0.085	0.121	0.019	0.037	0.374	0.047
	5	0.036	0.015	0.026	0.012	0.028	0.086	0.013	0.026	0.243	0.030
	6	0.020	0.008	0.021	0.005	0.006	0.017	0.010	0.020	0.108	0.013
	7	0.060	0.222	0.062	0.176	0.199	0.155	0.093	0.061	1.028	0.128
	8	0.544	0.222	0.062	0.176	0.199	0.155	0.278	0.183	1.819	0.227
										Σ	1

Tabel - 3.11.
Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria C
 (Finishing Lantai R. Gudang dan sejenisnya di Lt.-1)

C		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	1	5	1	1	1	1	5
	2	1	1	5	1	1	1	1	5
	3	1/5	1/5	1	1/5	1/5	1/5	1/5	1
	4	1	1	5	1	1	1	1	5
	5	1	1	5	1	1	1	1	1/5
	6	1	1	5	1	1	1	1	1/5
	7	1	1	5	1	1	1	1	1/5
	8	1/5	1/5	1	1/5	5	5	5	1
Total		6.4	6.4	32	6.4	11.2	11	11	17.6

Tabel - 3.12.
Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria C
 (Finishing Lantai R. Gudang dan sejenisnya di Lt.-1)

C		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.156	0.156	0.156	0.156	0.089	0.089	0.089	0.284	1.177	1/7
	2	0.156	0.156	0.156	0.156	0.089	0.089	0.089	0.284	1.177	1/7
	3	0.031	0.031	0.031	0.031	0.018	0.018	0.018	0.057	0.235	0.029
	4	0.156	0.156	0.156	0.156	0.089	0.089	0.089	0.284	1.177	1/7
	5	0.156	0.156	0.156	0.156	0.089	0.089	0.089	0.011	0.904	0.113
	6	0.156	0.156	0.156	0.156	0.089	0.089	0.089	0.011	0.904	0.113
	7	0.156	0.156	0.156	0.156	0.089	0.089	0.089	0.011	0.904	0.113
	8	0.031	0.031	0.031	0.031	0.446	0.446	0.446	0.057	1.521	0.190
										Σ	1

Tabel - 3.13.
Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria D
 (Finishing Lantai R. Gudang dan sejenisnya di Lt.-1)

D		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	3	5	1	3	3	7	7
	2	1/3	1	3	1/3	1	1	5	5
	3	1/5	1/3	1	1/5	1/3	1	7	3
	4	1	3	5	1	3	3	7	7
	5	1/3	1	3	1/3	1	1	5	5
	6	1/3	1	1	1/3	1	1	5	5
	7	1/7	1/5	1/7	1/7	1/5	1/5	1	1/3
	8	1/7	1/5	1/3	1/7	1/5	1/5	3	1
Total		3.49	9.73	18.48	3.49	9.73	10.40	40.00	33.33

Tabel - 3.14.
Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria D
 (Finishing Lantai R. Gudang dan sejenisnya di Lt.-1)

D		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.287	0.308	0.271	0.287	0.308	0.288	0.175	0.210	2.134	0.267
	2	0.096	0.103	0.162	0.096	0.103	0.096	0.125	0.150	0.930	0.116
	3	0.057	0.034	0.054	0.057	0.034	0.096	0.175	0.090	0.599	0.075
	4	0.287	0.308	0.271	0.287	0.308	0.288	0.175	0.210	2.134	0.267
	5	0.096	0.103	0.162	0.096	0.103	0.096	0.125	0.150	0.930	0.116
	6	0.096	0.103	0.054	0.096	0.103	0.096	0.125	0.150	0.822	0.103
	7	0.041	0.021	0.008	0.041	0.021	0.019	0.025	0.010	0.185	0.023
	8	0.041	0.021	0.018	0.041	0.021	0.019	0.075	0.030	0.265	0.033
										Σ	1

Tabel - 3.15.
Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria E
 (Finishing Lantai R. Gudang dan sejenisnya di Lt.-1)

E		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	1	1/3	5	5	9	1	1
	2	1	1	1/3	5	5	9	1	1
	3	3	3	1	7	7	9	3	3
	4	1/5	1/5	1/7	1	1	5	1/5	1/5
	5	1/5	1/5	1/7	1	1	5	1/5	1/5
	6	1/9	1/9	1/9	1/5	1/5	1	1/9	1/9
	7	1	1	1/3	5	5	9	1	1
	8	1	1	1/3	5	5	9	1	1
Total		7.51	7.511	2.73	29.20	29.2	56	7.51	7.51

Tabel - 3.16.
Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria E
 (Finishing Lantai R. Gudang dan sejenisnya di Lt.-1)

E		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.133	0.133	0.122	0.171	0.171	0.161	0.133	0.133	1.158	0.145
	2	0.133	0.133	0.122	0.171	0.171	0.161	0.133	0.133	1.158	0.145
	3	0.399	0.399	0.366	0.240	0.240	0.161	0.399	0.399	2.604	0.326
	4	0.027	0.027	0.052	0.034	0.034	0.089	0.027	0.027	0.317	0.040
	5	0.027	0.027	0.052	0.034	0.034	0.089	0.027	0.027	0.317	0.040
	6	0.015	0.015	0.041	0.007	0.007	0.018	0.015	0.015	0.131	0.016
	7	0.133	0.133	0.122	0.171	0.171	0.161	0.133	0.133	1.158	0.145
	8	0.133	0.133	0.122	0.171	0.171	0.161	0.133	0.133	1.158	0.145
										Σ	1

Tabel - 3.17. Matriks Sintesa
 (8 Alternatif Design Terpilih dan Original Designnya)
Finishing Lantai Ruangan Gudang dan Sejenisnya pada Lantai Satu

BOBOT	ALTERNATIF														
	Ranking - 1		Ranking - 2		Ranking - 3		Ranking - 4		Ranking - 5		Ranking - 6		Ranking - 7		Ran
	2		30		24		8		28		10		42		
0,2475	0,057	0,014	0,124	0,031	0,071	0,018	0,065	0,016	0,139	0,034	0,368	0,091	0,018	0,005	0,158
0,4862	0,221	0,108	0,095	0,046	0,237	0,115	0,047	0,023	0,03	0,015	0,013	0,007	0,128	0,062	0,227
0,1613	0,147	0,024	0,147	0,024	0,029	0,005	0,147	0,024	0,113	0,018	0,113	0,018	0,113	0,018	0,19
0,0743	0,267	0,02	0,116	0,009	0,075	0,006	0,267	0,02	0,116	0,009	0,103	0,008	0,023	0,002	0,033
0,0307	0,145	0,004	0,145	0,004	0,326	0,010	0,04	0,001	0,04	0,001	0,016	5E-04	0,145	0,004	0,145
Σ	0,1697		0,1138		0,1531		0,0836		0,0772		0,1240		0,0914		0
Rangking Baru	2		5		3		7		8		4		6		

Tabel - 3.18.
Tabel Rekomendasi
 (Finishing Lantai R. Gudang dan sejenisnya di Lt.-1)

TAHAP REKOMENDASI	
Proyek : Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap II Lokasi : Jl. Raya Kamal Cengkareng - Jakarta Barat Item Pekerjaan : Finishing Lantai R. Gudang dan sejenisnya di Lantai - 1	
1. Rancangan Awal (Original) Pasangan Lantai Granit dan Keramik kelas-1 dengan susunan : <ul style="list-style-type: none"> - Lantai Granit dan keramik kelas-1 - Perekat AM (Mortar) - Screeding - Urugan Pasir - Pasangan Hospital Plint 	
2. Usulan Desain Alternatif Pasangan Lantai Granito dan Keramik kelas-2, dengan susunan : <ul style="list-style-type: none"> - ½ dinding di Keramik kelas-2 - Semua Lantai Keramik kelas-2 - Perekat spesi 1: 2 - Plint keramik 10 x 20 cm. 	
3. Penghematan Biaya Berdasarkan perhitungan total Cost Present Value untuk Life Cycle Cost didapatkan penghematan pada initial cost sebesar Rp. 34.181.385,24,- (Tiga Puluh Empat Juta Seratus Delapan Puluh Satu Ribu Tiga Ratus Delapan Puluh Lima Rupiah Dua Puluh Empat Sen)	
4. Dasar Pertimbangan <ol style="list-style-type: none"> Berdasarkan hasil analisa biaya daur hidup proyek (LCC), analisa keuntungan dan kerugian serta Analisa pemilihan alternatif dengan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) Persyaratan Design berdasarkan Rencana Kerja dan Syarat (RKS) 	
5. Sketsa Perubahan Desain	
Design Original	Design Usulan

❖ **LAMPIRAN - 4 : Hasil Sumber Data Studi Kasus Pekerjaan Finishing Dinding Ruangan Basah, Bersih dan sejenisnya di Lantai Satu**

(Sumber : Ansori, 2003, Tugas Akhir : Penerapan Rekayasa Nilai Pada Proyek Pembangunan RSUD Cengkareng - Tahap 2, ITS Surabaya)

Tabel - 4.1.
Tahap Kreatif Alternatif Design
 (Finishing Dinding R.Basah, Bersih dan sejenisnya di Lt.- 1)

TAHAP KREATIF	
Proyek : Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap II Lokasi : Jl. Raya Kamal Cengkareng - Jakarta Barat Item : Finishing Dinding R.Basah, Bersih & sejenisnya di Lt.- 1	
➤ Design Asli (Solusi Teknis Existing) - Keramik 20x25 kelas 1 - Perekat AM	
➤ Alternatif Design 1 - Keramik 20x25 kelas 1 - Perekat Adukan 1:2	➤ Alternatif Design 11 - $\frac{1}{2}$ dinding di Keramik kelas 2 - Perekat Adukan 1:2 - $\frac{1}{2}$ dinding di Plester Acian 1:4 - finish Cat Dinding.
➤ Alternatif Design 2 - Keramik 20x25 kelas 2 - Perekat AM	➤ Alternatif Design 12 - $\frac{2}{3}$ dinding di Keramik kelas 1 - Perekat AM - $\frac{1}{3}$ dinding di Plester Acian 1:2 - finish Cat Dinding
➤ Alternatif Design 3 - Keramik 20x25 kelas 2 - Perekat Adukan 1:2	➤ Alternatif Design 13 - $\frac{2}{3}$ dinding di Keramik kelas 1 - Perekat Adukan 1:2 - $\frac{1}{3}$ dinding di Plester Acian 1:2 - finish Cat Dinding
➤ Alternatif Design 4 - $\frac{1}{2}$ dinding di Keramik kelas 1 - Perekat AM - $\frac{1}{2}$ dinding di Plester Acian 1:2 - finish Cat Dinding.	➤ Alternatif Design 14 - $\frac{2}{3}$ dinding di Keramik kelas 1 - Perekat AM - $\frac{1}{3}$ dinding di Plester Acian 1:4 - finish Cat Dinding Luar.
➤ Alternatif Design 5 - $\frac{1}{2}$ dinding di Keramik kelas 1 - Perekat Adukan 1:2 - $\frac{1}{2}$ dinding di Plester Acian 1:2 - finish Cat Dinding.	➤ Alternatif Design 15 - $\frac{2}{3}$ dinding di Keramik kelas 1 - Perekat Adukan 1:2 - $\frac{1}{3}$ dinding di Plester Acian 1:4 - finish Cat Dinding.
➤ Alternatif Design 6 - $\frac{1}{2}$ dinding di Keramik kelas 1 - Perekat AM - $\frac{1}{2}$ dinding di Plester Acian 1:4 - finish Cat Dinding.	➤ Alternatif Design 16 - $\frac{2}{3}$ dinding di Keramik kelas 2 - Perekat AM. - $\frac{1}{3}$ dinding di Plester Acian 1:2 - finish Cat Dinding.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 7 - ½ dinding di Keramik kelas 1 - Perekat Adukan 1:2 - ½ dinding di Plester Acian 1:4 - finish Cat Dinding. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 17 - ⅔ dinding di Keramik kelas 2 - Perekat Adukan 1:2. - ⅓ dinding di Plester Acian 1:2 - finish Cat Dinding.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 8 - ½ dinding di Keramik kelas 2 - Perekat AM. - ½ dinding di Plester Acian 1:2 - finish Cat Dinding. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 18 - ⅔ dinding di Keramik kelas 2 - Perekat AM - ⅓ dinding di Plester Acian 1:4 - finish Cat Dinding.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 9 - ½ dinding di Keramik kelas 2 - Perekat Adukan 1:2. - ½ dinding di Plester Acian 1:2 - finish Cat Dinding. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 19 - ⅔ dinding di Keramik kelas 2 - Perekat Adukan 1:2 - ⅓ dinding di Plester Acian 1:4 - finish Cat Dinding.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 10 - ½ dinding di Keramik kelas 2 - Perekat AM - ½ dinding di Plester Acian 1:4 - finish Cat Dinding. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatif Design 20 - Seluruh dinding di Plester Acian 1:2 - Finish Cat tahan air (cat dinding luar).



Tabel - 4.2.
Analisa Keuntungan dan Kerugian
 (Finishing Dinding Ruangan Basah, Bersih dan sejenisnya di Lt.-1)

ANALISA KEUNTUNGAN DAN KERUGIAN							
Proyek : Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap II Lokasi : Jl. Raya Kamal Cengkareng - Jakarta Barat				Item : Finishing Dinding Ruangan Basah, Bersih dan sejenisnya di Lantai satu Fungsi :			
No	Design	Keuntungan	Nilai	Kerugian	Nilai	Total	Ranking
1.	Asli	- Sangat Mudah Perawatannya - Sangat Mudah Pelaksanaannya - Sangat Tahan	6 5 6	- Sangat Mahal - Terbatas Produksinya	2 2	21	7
2.	Alternatif 1	- Sangat Mudah Perawatannya - Mudah Pelaksanaannya - Tahan.	6 4 4	- Sangat Mahal - Terbatas Produksinya	2 2	18	15
3.	Alternatif 2	- Sangat Mudah Perawatannya - Tak Terbatas Produksinya - Sangat Mudah Pelaksanaannya - Sangat Tahan - Murah	6 3 5 6 8			28	1
4.	Alternatif 3	- Sangat Mudah Perawatannya - Tak Terbatas Produksinya - Mudah Pelaksanaannya - Tahan - Murah	6 3 4 4 8			25	2
5.	Alternatif 4	- Tak Terbatas Produksinya - Tahan - Murah	3 4 8	- Sulit Perawatannya - Sulit Pelaksanaannya	2 2	19	11
6.	Alternatif 5	- Tak terbatas Produksinya - Tahan - Murah	3 4 8	- Sulit Perawatannya - Sangat Sulit Pelaksanaannya	2 1	18	13
7.	Alternatif 6	- Tak terbatas Produksinya - Murah	3 8	- Sulit Perawatannya - Sulit Pelaksanaannya - Kurang Tahan	2 2 2	17	18
8.	Alternatif 7	- Tak Terbatas Produksinya - Sangat Murah	3 10	- Sulit Perawatannya - Sangat Sulit Pelaksanaannya - Kurang Tahan	2 1 2	18	14
9.	Alternatif 8	- Sangat Tak Terbatas Produksinya - Tahan - Sangat Murah	4 4 10	- Sulit Perawatannya - Sulit Pelaksanaannya	2 2	22	5
10.	Alternatif 9	- Sangat Tak Terbatas Produksinya - Tahan - Sangat Murah	4 4 10	- Sulit Perawatannya - Sangat Sulit Pelaksanaannya	2 2	22	6
11.	Alternatif 10	- Sangat Tak Terbatas		- Sulit Perawatannya	2	20	10

		- Produksinya Sangat Murah	4 10	- Sulit Pelaksanaannya - Kurang Tahan	2 2		
12.	Alternatif 11	- Sangat Tak Terbatas - Produksinya Sangat Murah	4 10	- Sulit Perawatannya - Sangat Sulit Pelaksanaannya - Kurang Tahan	2 1 2	19	12
13.	Alternatif 12	- Tak Terbatas - Produksinya Tahan - Mudah Perawatannya	3 4 4	- Mahal - Sulit Pelaksanaannya	4 2	17	17
14.	Alternatif 13	- Tak Terbatas - Produksinya Tahan - Mudah Perawatannya	3 4 4	- Mahal - Sangat Sulit Pelaksanaannya	4 1	16	19
15.	Alternatif 14	- Tak Terbatas - Produksinya Mudah Perawatannya	3 4	- Sangat Mahal - Sulit Pelaksanaannya - Kurang Tahan	2 2 2	13	21
16.	Alternatif 15	- Tak Terbatas - Produksinya Mudah Perawatannya	3 4	- Mahal - Sangat Sulit Pelaksanaannya - Kurang Tahan	4 1 2	14	20
17.	Alternatif 16	- Sangat Tak Terbatas - Produksinya Tahan - Murah - Mudah Perawatannya	4 4 8 4	- Sulit Pelaksanaannya	2	22	4
18.	Alternatif 17	- Sangat Tak Terbatas - Produksinya Tahan - Sangat Murah - Mudah Perawatannya	4 4 10 4	- Sangat Sulit Pelaksanaannya	1	23	3
19.	Alternatif 18	- Sangat Tak Terbatas - Produksinya Murah - Mudah Perawatannya	4 8 4	- Kurang Tahan - Sulit Pelaksanaannya	2 2	20	9
20.	Alternatif 19	- Sangat Tak Terbatas - Produksinya Mudah Perawatannya - Sangat Murah	4 4 10	- Sangat Sulit Pelaksanaannya - Kurang Tahan	1 2	21	8
21.	Alternatif 20	- Sangat tak Terbatas - Produksinya Sangat Murah	4 10	- Sangat Sulit Perawatannya - Sangat Sulit Pelaksanaannya - Kurang Tahan	1 1 2	18	16

Tabel - 4.3.
8 Alternatif Design Terbaik yang Terpilih
 (Finishing Dinding Ruangan Bersih, Basah dan sejenisnya di Lt.-1)

Ranking	Design Terpilih
1	Alternatif - 2 - Keramik 20x25 kelas 2 - Perekat AM
2	Alternatif - 3 - Keramik 20x25 kelas 2 - Perekat Adukan 1:2
3	Alternatif - 8 - $\frac{1}{2}$ dinding di Keramik kelas 2 - Perekat AM. - $\frac{1}{2}$ dinding di Plester Acian 1:2 - finish Cat Dinding.
4	Alternatif - 17 - $\frac{2}{3}$ dinding di Keramik kelas 2 - Perekat Adukan 1:2. - $\frac{1}{3}$ dinding di Plester Acian 1:2 - finish Cat Dinding.
5	Alternatif - 16 - $\frac{2}{3}$ dinding di Keramik kelas 2 - Perekat AM. - $\frac{1}{3}$ dinding di Plester Acian 1:2 - finish Cat Dinding.
6	Alternatif - 9 - $\frac{1}{2}$ dinding di Keramik kelas 2 - Perekat Adukan 1:2. - $\frac{1}{2}$ dinding di Plester Acian 1:2 - finish Cat Dinding.
7	Alternatif - Asli - Keramik 20x25 kelas 1 - Perekat AM
8	Alternatif - 19 - $\frac{2}{3}$ dinding di Keramik kelas 2 - Perekat Adukan 1:2 - $\frac{1}{3}$ dinding di Plester Acian 1:4 - finish Cat Dinding.

Tabel - 4.4.
Analisa Life Cycle Cost (Net Present Value)
(8 Alternatif Design Terpilih)
Finishing Dinding Ruangan Bersih, Basah dan Sejenisnya

	Ranking - 1	Ranking - 2	Ranking - 3	Ranking - 4	Ranking - 5	Ranking - 6	Ranking - 7
Value	Alternatif - 2	Alternatif - 3	Alternatif - 8	Alternatif - 17	Alternatif - 16	Alternatif - 9	Original
	- Keramik 2 - Perekat AM	- Keramik 2 - Perekat 1: 2	- ½ Keramik 2 - Perekat AM - ½ Plester 1: 2 - Finish Cat	- ½ Keramik 2 - Perekat 1: 2 - ½ Plester 1:2 - Finish Cat	- 2/3 Keramik 2 - Perekat AM - 1/3 Plester 1:2 - Finish Cat	- 2/3 Keramik 2 - Perekat 1: 2 - 1/3 Plester 1:2 - Finish Cat	- Keramik 1 - Perekat AM
onstruksi	Rp. 344.875.485	Rp. 296.567.275	Rp.270.079.812	Rp.270.122.548	Rp.302.328.021	Rp. 245.925.708	Rp.581.954.944
Initial Cost	Rp. 344.875.485	Rp. 296.567.275	Rp.270.079.812	Rp.270.122.548	Rp.302.328.021	Rp. 245.925.708	Rp.581.954.944
idak ada tiation	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-
idak ada a	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp. 0,-
ihan Dinding (un)	Rp.187.193.900	Rp.187.193.900	Rp. 92.933.745	Rp. 124.787.660	Rp. 124.787.660	Rp. 92.933.745	Rp.187.193.900
an Cat (5 thn.)	Rp. 0,-	Rp. 0,-	Rp.51.713.529	Rp.34.719.414	Rp.34.719.414	Rp.51.713.529	Rp. 0,-
30 th. (10% 427)	Rp.1.764.676.895	Rp.1.764.676.895	Rp.1.021.141.675	Rp.1.557.279.964	Rp.1.557.279.964	Rp.1.021.141.675	Rp.1.764.676.895
2 + 6	Rp.2.109.552.380	Rp. 2.061.244.171	Rp.1.291.221.488	Rp. 1.827.402.512	Rp.1.859.607.985	Rp.1.267.067.383	Rp. 2.346.631.890

puter dalam Rekayasa Nilai pada Pekerjaan Sipil
 RSUD Cengkareng – Jakarta Barat)

Tabel - 4.5.
Matriks Perbandingan antar Kriteria
 (Finishing Dinding Ruangan Bersih, Basah dan sejenisnya di Lt.-1)

		KRITERIA				
		A	B	C	D	E
KRITERIA	A	1	1/3	3	5	7
	B	3	1	3	7	9
	C	1/3	1/3	1	5	7
	D	1/5	1/7	1/5	1	7
	E	1/7	1/9	1/7	1/7	1
Total		4.68	1.92	7.34	18.14	31

Tabel - 4.6.
Matriks Normalisasi Perbandingan antar Kriteria
 (Finishing Dinding Ruangan Bersih, Basah dan sejenisnya di Lt.-1)

		KRITERIA					Jumlah	Rating
		A	B	C	D	E		
KRITERIA	A	0.214	0.174	0.409	0.276	0.226	1.297	0.259
	B	0.642	0.521	0.409	0.386	0.290	2.247	0.449
	C	0.071	0.174	0.136	0.276	0.226	0.882	0.176
	D	0.043	0.074	0.027	0.055	0.226	0.425	0.085
	E	0.031	0.058	0.019	0.008	0.032	0.148	0.030
Σ							1	

Tabel - 4.7.
Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria A
 (Finishing Dinding Ruangan Bersih, Basah dan sejenisnya di Lt.-1)

A		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	1	9	5	5	9	1	5
	2	1	1	9	5	5	9	1	5
	3	1/9	1/9	1	1/7	1/7	1	1/9	1/7
	4	1/5	1/5	7	1	1	7	1/5	1
	5	1/5	1/5	7	1	1	7	1/5	1
	6	1/9	1/9	1	1/7	1/7	1	1/9	1/5
	7	1	1	9	5	5	9	1	5
	8	1/5	1/5	7	1	1	5	1/5	1
Total		3.82	3.82	50	18.29	18.29	48	3.82	18

Tabel - 4.8.
Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria A
 (Finishing Dinding Ruangan Bersih, Basah dan sejenisnya di Lt.-1)

A		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.262	0.262	0.180	0.273	0.273	0.188	0.262	0.273	1.972	0.246
	2	0.262	0.262	0.180	0.273	0.273	0.188	0.262	0.273	1.972	0.246
	3	0.029	0.029	0.020	0.008	0.008	0.021	0.029	0.008	0.151	0.019
	4	0.052	0.052	0.140	0.055	0.055	0.146	0.052	0.055	0.607	0.076
	5	0.052	0.052	0.140	0.055	0.055	0.146	0.052	0.055	0.607	0.076
	6	0.029	0.029	0.020	0.008	0.008	0.021	0.029	0.011	0.155	0.019
	7	0.262	0.262	0.180	0.273	0.273	0.188	0.262	0.273	1.972	0.246
	8	0.052	0.052	0.140	0.055	0.055	0.104	0.052	0.055	0.565	0.071
										Σ	1

Tabel - 4.9.
Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria B
 (Finishing Dinding Ruangan Bersih, Basah dan sejenisnya di Lt.-1)

B		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	1/3	1/7	1/3	1/3	1/7	3	1/3
	2	3	1	1/7	1/3	1/3	1/7	3	1/3
	3	7	7	1	5	5	1	9	3
	4	3	3	1/5	1	1	1/5	7	1
	5	3	3	1/5	1	1	1/5	5	1/3
	6	7	7	1	5	5	1	9	5
	7	1/3	1/3	1/9	1/7	1/5	1/9	1	1/5
	8	3	3	1/3	1	3	1/5	5	1
Total		27.33	24.67	3.13	13.81	15.87	3.00	42.00	11.2

Tabel - 4.10.
Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria B
 (Finishing Dinding Ruangan Bersih, Basah dan sejenisnya di Lt.-1)

B		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.037	0.014	0.046	0.024	0.021	0.048	0.071	0.030	0.290	0.036
	2	0.110	0.041	0.046	0.024	0.021	0.048	0.071	0.030	0.390	0.049
	3	0.256	0.284	0.319	0.362	0.315	0.334	0.214	0.268	2.352	0.294
	4	0.110	0.122	0.064	0.072	0.063	0.067	0.167	0.089	0.753	0.094
	5	0.110	0.122	0.064	0.072	0.063	0.067	0.119	0.030	0.646	0.081
	6	0.256	0.284	0.319	0.362	0.315	0.334	0.214	0.446	2.531	0.316
	7	0.012	0.014	0.035	0.010	0.013	0.037	0.024	0.018	0.163	0.020
	8	0.110	0.122	0.106	0.072	0.189	0.067	0.119	0.089	0.874	0.109
										Σ	1

Tabel - 4.11.
Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria C
 (Finishing Dinding Ruangan Bersih, Basah dan sejenisnya di Lt.-1)

C		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	3	7	5	3	9	1	7
	2	1/3	1	7	5	3	7	1/3	5
	3	1/7	1/7	1	1/5	1/7	3	1/7	1/5
	4	1/5	1/5	5	1	1/3	5	1/5	3
	5	1/3	1/3	7	3	1	7	1/3	5
	6	1/9	1/7	1/3	1/5	1/7	1	1/9	1/5
	7	1	3	7	5	3	9	1	7
	8	1/7	1/5	5	1/3	1/5	5	1/7	1
Total		3.263	8.019	39	19.73	10.82	46	3	28.4

Tabel - 4.12.
Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria C
 (Finishing Dinding Ruangan Bersih, Basah dan sejenisnya di Lt.-1)

C		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.306	0.374	0.178	0.253	0.277	0.196	0.306	0.246	2.138	0.267
	2	0.102	0.125	0.178	0.253	0.277	0.152	0.102	0.176	1.366	0.171
	3	0.044	0.018	0.025	0.010	0.013	0.065	0.044	0.007	0.226	0.028
	4	0.061	0.025	0.127	0.051	0.031	0.109	0.061	0.106	0.570	0.071
	5	0.102	0.042	0.178	0.152	0.092	0.152	0.102	0.176	0.997	0.125
	6	0.034	0.018	0.008	0.010	0.013	0.022	0.034	0.007	0.147	0.018
	7	0.306	0.374	0.178	0.253	0.277	0.196	0.306	0.246	2.138	0.267
	8	0.044	0.025	0.127	0.017	0.018	0.109	0.044	0.035	0.419	0.052
										Σ	1

Tabel - 4.13.

Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria D
(Finishing Dinding Ruangan Bersih, Basah dan sejenisnya di Lt.-1)

D		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	3	7	5	3	9	1	5
	2	1/3	1	7	5	3	9	1/3	5
	3	1/7	1/7	1	1/3	1/5	3	1/7	1/3
	4	1/5	1/5	3	1	1/3	5	1/7	9
	5	1/3	1/3	5	3	1	7	1/5	3
	6	1/9	1/9	1/3	1/5	1/7	1	1/9	1/5
	7	1	3	7	7	5	9	1	7
	8	1/5	1/5	3	1/9	1/3	5	1/7	1
Total		3.32	7.99	33.33	21.64	13.01	48.00	3.07	30.53

Tabel - 4.14.

Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria D
(Finishing Dinding Ruangan Bersih, Basah dan sejenisnya di Lt.-1)

D		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.301	0.376	0.210	0.231	0.231	0.188	0.325	0.164	2.025	0.253
	2	0.100	0.125	0.210	0.231	0.231	0.188	0.108	0.164	1.357	0.170
	3	0.043	0.018	0.030	0.015	0.015	0.063	0.046	0.011	0.242	0.030
	4	0.060	0.025	0.090	0.046	0.026	0.104	0.046	0.295	0.693	0.087
	5	0.100	0.042	0.150	0.139	0.077	0.146	0.065	0.098	0.817	0.102
	6	0.033	0.014	0.010	0.009	0.011	0.021	0.036	0.007	0.141	0.018
	7	0.301	0.376	0.210	0.323	0.384	0.188	0.325	0.229	2.337	0.292
	8	0.060	0.025	0.090	0.005	0.026	0.104	0.046	0.033	0.389	0.049
										Σ	1

Tabel - 4.15.

Matriks Perbandingan antar Alternatif Design terhadap Kriteria E
(Finishing Dinding Ruangan Bersih, Basah dan sejenisnya di Lt.-1)

E		ALTERNATIF							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ALTERNATIF	1	1	1/5	1/3	1/5	1/3	1/7	5	1/7
	2	5	1	3	1	3	1	9	1/3
	3	3	1/3	1	1/5	1	1/5	7	1/5
	4	5	1	5	1	5	1	9	1
	5	3	1/3	1	1/5	1	1/5	7	1/5
	6	7	1	5	1	5	1	9	1
	7	1/5	1/9	1/7	1/9	1/7	1/9	1	9
	8	7	3	5	1	5	1	1/9	1
Total		31.20	6.978	20.48	4.71	20.48	5	47.11	12.88

Tabel - 4.16.

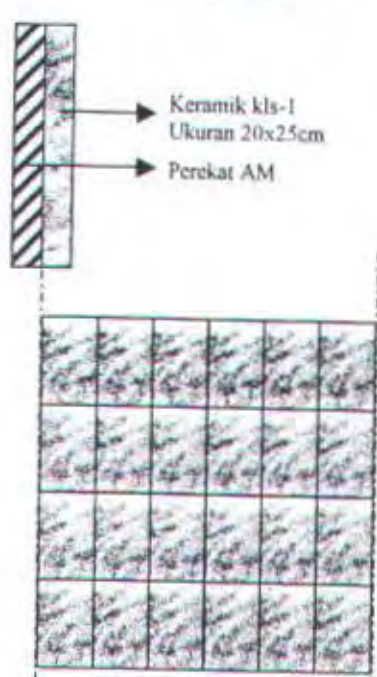
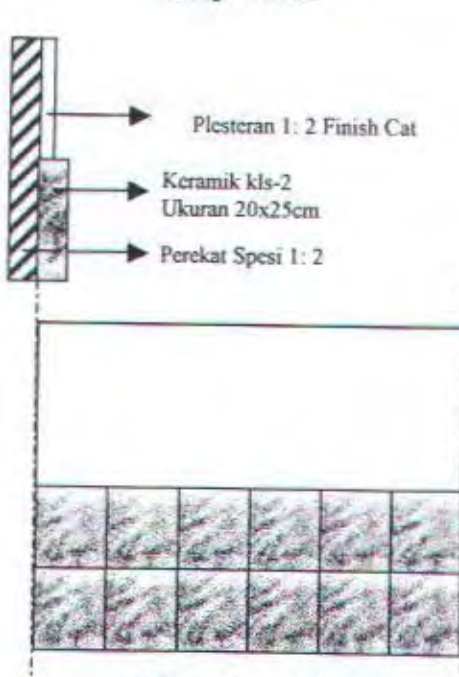
**Matriks Normalisasi Perbandingan
antar Alternatif Design terhadap Kriteria E**
(Finishing Dinding Ruangan Bersih, Basah dan sejenisnya di Lt.-1)

E		ALTERNATIF								Jumlah	Rating
		1	2	3	4	5	6	7	8		
ALTERNATIF	1	0.032	0.029	0.016	0.042	0.016	0.031	0.106	0.011	0.284	0.035
	2	0.160	1/7	0.147	0.212	0.147	0.215	0.191	0.026	1.241	0.155
	3	0.096	0.048	0.049	0.042	0.049	0.043	0.149	0.016	0.491	0.061
	4	0.160	1/7	0.244	0.212	0.244	0.215	0.191	0.078	1.488	0.186
	5	0.096	0.048	0.049	0.042	0.049	0.043	0.149	0.016	0.491	0.061
	6	0.224	1/7	0.244	0.212	0.244	0.215	0.191	0.078	1.552	0.194
	7	0.006	0.016	0.007	0.024	0.007	0.024	0.021	0.699	0.804	0.100
	8	0.224	0.430	0.244	0.212	0.244	0.215	0.002	0.078	1.650	0.206
										Σ	1

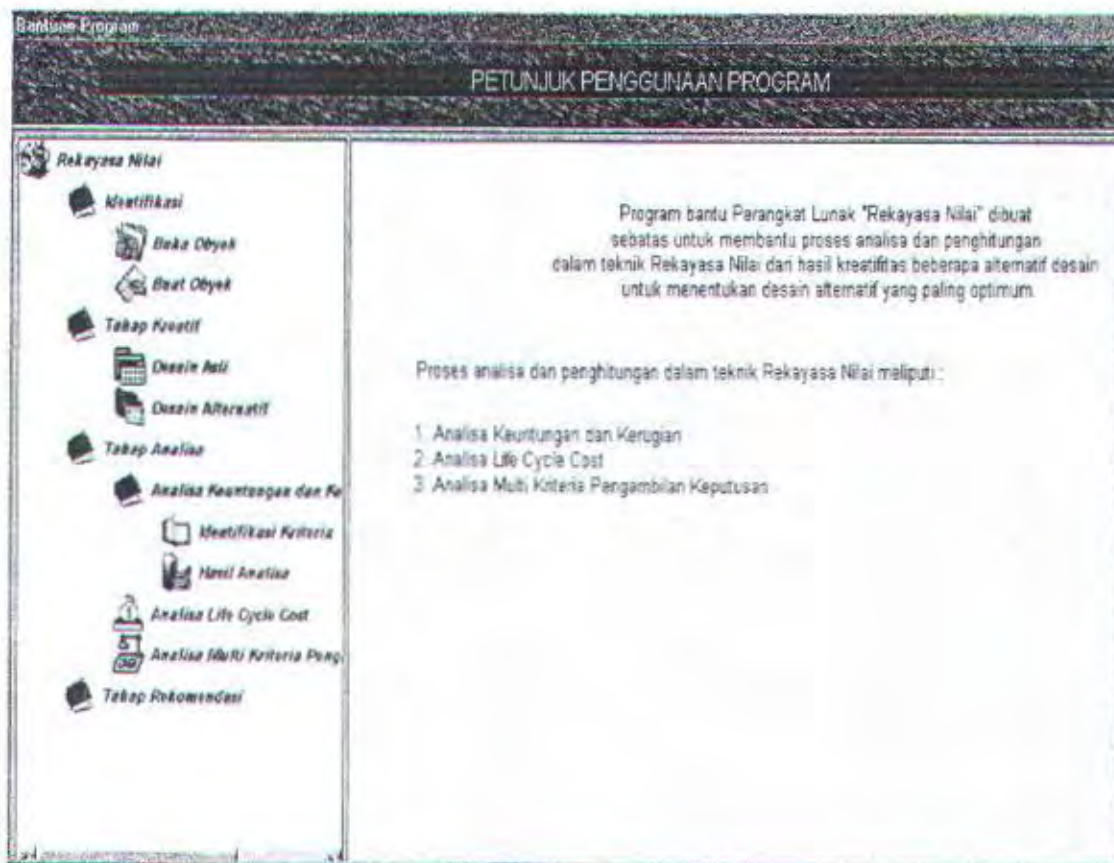
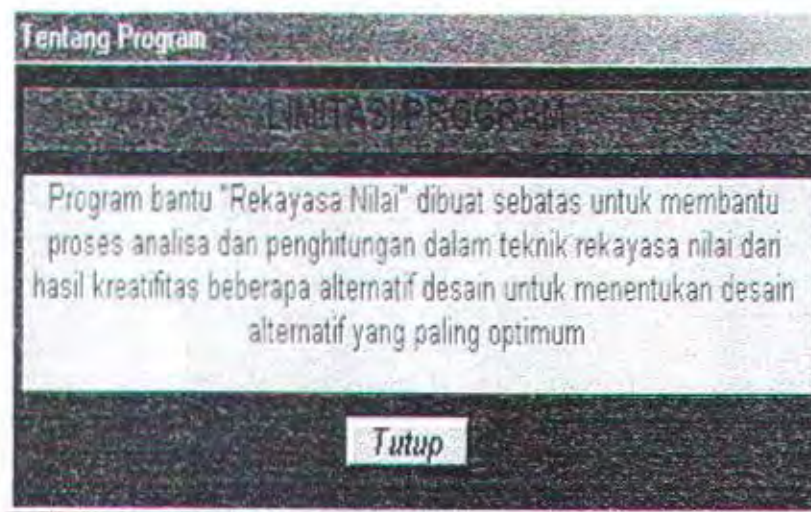
Tabel - 4.17. Matriks Sintesa
 (8 Alternatif Design Terpilih dan Original Designnya)
Finishing Dinding Ruangan Bersih, Basah dan Sejenisnya

BOBOT	ALTERNATIF														
	Ranking - 1		Ranking - 2		Ranking - 3		Ranking - 4		Ranking - 5		Ranking - 6		Ranking - 7		Ra
	2		3		8		17		16		9		Original		
0,2595	0,246	0,064	0,246	0,064	0,019	0,005	0,076	0,020	0,076	0,020	0,019	0,005	0,246	0,064	0,07
0,4494	0,036	0,016	0,049	0,022	0,294	0,132	0,094	0,042	0,081	0,036	0,316	0,142	0,020	0,009	0,10
0,1765	0,267	0,047	0,171	0,030	0,028	0,005	0,071	0,013	0,125	0,022	0,018	0,003	0,267	0,047	0,05
0,0851	0,253	0,022	0,170	0,014	0,030	0,003	0,087	0,007	0,102	0,009	0,018	0,002	0,292	0,025	0,04
0,0296	0,035	0,001	0,155	0,005	0,061	0,002	0,186	0,006	0,061	0,002	0,194	0,006	0,100	0,003	0,20
Σ	0,1500		0,1350		0,1464		0,0875		0,0885		0,1577		0,1481		
Rangking Baru	2		5		4		7		6		1		3		

Tabel - 4.18.
Tabel Rekomendasi
 (Finishing Dinding R. Bersih, Basah dan sejenisnya di Lt.- 1)

TAHAP REKOMENDASI	
Proyek	Pembangunan RSUD Cengkareng Tahap II
Lokasi	Jl. Raya Kamal Cengkareng - Jakarta Barat
Item Pekerjaan	Finishing Dinding R. Bersih, Basah dan sejenisnya di Lantai - 1
1. Rancangan Awal (Original) Pasangan Dinding Keramik kelas-1 dengan susunan : - Keramik 20 x 25 kelas 1 - Perekat AM (Mortar)	
2. Usulan Desain Alternatif Pasangan Dinding dengan susunan sebagai berikut : - $\frac{1}{2}$ dinding di Keramik kelas - 2 - Perekat adukan 1:2 - $\frac{1}{2}$ dinding di plester acian 1:2 - finish Cat Dinding	
3. Penghematan Biaya Berdasarkan perhitungan total Cost Present Value untuk Life Cycle Cost didapatkan penghematan pada <i>initial cost</i> sebesar Rp. 1.079.564.507,50,- (Satu Milyar Tujuh Puluh Sembilan Juta Lima Ratus Enam Puluh Empat Ribu Lima Ratus Tujuh Rupiah Lima Puluh Sen)	
4. Dasar Pertimbangan a. Berdasarkan hasil Analisa Keuntungan dan Kerugian, Analisa LCC, serta Analisa MCDM dengan metode AHP (Analytichal Hirarchy Process) b. Persyaratan Design berdasarkan Rencana Kerja dan Syarat (RKS)	
5. Sketsa Perubahan Desain	
Design Original  <p>Keramik kls-1 Ukuran 20x25cm Perekat AM</p> <p>Seluruh Dinding Keramik kls-1 Tampak Depan</p>	Design Usulan  <p>Plesteran 1:2 Finish Cat Keramik kls-2 Ukuran 20x25cm Perekat Spesi 1:2</p> <p>$\frac{1}{2}$ Dinding Keramik kls-2 $\frac{1}{2}$ Dinding Plesteran 1:2 Finish Cat Tembok Tampak Depan</p>

❖ LAMPIRAN - 6 : Limitasi dan Petunjuk Penggunaan Program Bantu



❖ **LAMPIRAN - 5 : Hasil Rekomendasi Program Bantu Komputer dalam Teknik
Rekayasa Nilai pada Proyek RSUD Cengkareng Tahap - 2**

REKOMENDASI	
27-Januari-2004	
Homogeneous Tile (Granito kis-1)	Homogeneous Tile (Granito kis-2)
Perekat AM	Perekat AM
Screeding	1/3 dinding di Plester Acian 1:4
Urugan pasir bawah lantai	finish Cat Dinding
Hospital Plint	

Disetujui dan Diketahui: *[Signature]* *[Signature]*

REKOMENDASI	
27-Januari-2004	
Homogeneous Tile & Keramik kelas 1	Homogeneous Tile & Keramik kelas 1
Perekat AM	Perekat AM
Screeding	Plint keramik 10x20
Urugan pasir bawah lantai	finish Cat Dinding
Hospital Plint	

Disetujui dan Diketahui: *[Signature]* *[Signature]*

REKOMENDASI

27-Januari-2004

Homogenouse Tee & Keramik kelas 1	Semua Jantai Keramik kelas 1
Perekat AM	Perekat Spesi Acian 1 : 2
Screeding	Plint Keramik 10x20
Urugan pasir bawah Jantai	Finish Cat Dinding
Hospital Plint	

DOI: 10.1002/eqm2.23646

REKOMENDASI

27-Januar-2004

Keramik 20x25 kelas 1	2/3 dinding di Keramik kelas 2
Perekat AM	Perekat Adukan 1:2
Screeding	1/3 dinding di Plester Acian 1:4
Urugan pasir bawah lantai	finish Cat Dinding
Hospital Flint	

Printed in Great Britain by George & Robert Robson, 469 Delf Road

